SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

Ent.

MITTEILUNGEN

der

Münchner Entomologischen Gesellschaft

(e. V.)

55

— Jahrgang 1965 —

(7 Tafeln)

SMITHSONIAN
AUG 4 1966
LIBRARIES

Mit Unterstützung des Bayerischen Staates, der Stadt München und von Herrn Dr. h.c. Georg Frey, Tutzing, herausgegeben vom Schriftleitungsausschuß der Münchner Entomologischen Gesellschaft

Schriftleitung:
Dr. Franz Bachmaier

Im Selbstverlag der
MÜNCHNER ENTOMOLOGISCHEN GESELLSCHAFT (e.V.)
München den 1. Dezember 1965

Münchner Entomologische Gesellschaft (e. V.)

Ehrenmitglieder:	Dr. Charles Ferrière, Genf, Villereuse 7
	Fabrikant Dr. h. c. Georg Frey, Tutzing, Hofrat-Beisele-Straße 1
	Universitätsprofessor Dr. Dr. h. c. Dr. h. c. Karl v. Frisch, München 2, Luisenstraße 14
	Monsignore Dr. h. c. Adolf Horion, Überlingen/Bodensee, Stein 36
Vorsitzender:	Dr. Walter Forster, München 19, Schloß Nymphenburg, Nordflügel
Stellvertretender Vorsitzender:	Dr. Heinz Freude, München 19, Schloß Nymphenburg, Nordflügel
1. Sekretär:	Dr. Franz Bachmaier, München 19, Schloß Nymphenburg, Nordflügel
2. Sekretär:	Dr. Helmut Fürsch, München 54, Dachauer Straße 425
Kassier:	Franz Daniel, München 19, Schloß Nymphenburg, Nordflügel
Beisitzer:	Günter Benecke, München 23, Speyerer Straße 6/IV
	Hans Breitschafter, Regensburg, Bischof-Konrad-Straße 14
	Dr. Erwin Haaf, Hofheim/Taunus-Marxheim, Berliner Straße 12
	Hermann Pfister, Hof/Saale, Hermann-Löns-Str. 29
	Dr. Dr. Karl Wellschmied, München-Neuaubing, Seldeneckstraße 19
	Dr. Karl-Heinz Wiegel, München 23, Thiemestr. 1/V, Apt. 11
	Konrad Witzgall, Dachau (Obb.), Moorbadstraße 2
	Josef Wolfsberger, München 19, Schloß Nymphenburg, Nordflügel
Schriftleitungsausschuß:	Dr. Franz Bachmaier, München 19, Schloß Nymphenburg, Nordflügel
	Franz Daniel, München 19, Schloß Nymphenburg, Nordflügel
	Dr. Walter Forster, München 19, Schloß Nymphenburg, Nordflügel
	Dr. Heinz Freude, München 19, Schloß Nymphenburg, Nordflügel
	Dr. Eduard Reissinger, Kaufbeuren, Postfach 401
	Dr. Gerhard Scherer, Tutzing (Obb.), Museum Georg Frey
	Josef Wolfsberger, München 19, Schloß Nymphenburg, Nordflügel

Postscheckkonto der Gesellschaft: München 315 69
Bankverbindung: Bayerische Vereinsbank München, Konto Nr. 305 719
Mitgliedsbeitrag: DM 15.— pro Jahr
Anschrift der Gesellschaft: München 19, Schloß Nymphenburg, Nordflügel (Eingang Maria-Ward-Straße)

MITTEILUNGEN

der

Münchner Entomologischen Gesellschaft

(e. V.)

55

— Jahrgang 1965 —

(7 Tafeln)

Mit Unterstützung des Bayerischen Staates, der Stadt München und von Herrn Dr. h.c. Georg Frey, Tutzing, herausgegeben vom Schriftleitungsausschuß der Münchner Entomologischen Gesellschaft

Schriftleitung:

Dr. Franz Bachmaier

Im Selbstverlag der

MÜNCHNER ENTOMOLOGISCHEN GESELLSCHAFT (e.V.)

München den 1. Dezember 1965

Inhalt

des 55. Jahrganges 1965

Blüthgen P., Naumburg: Was ist Odynerus testaceus Sauss., 1852? (Hym., Diploptera) 274
Daniel F., München: Monographie der palaearktischen Cossidae VIII. Nachträge und Register zur Subfamilie Cossinae 77
Fischer M., Wien: Neue Opius-Arten aus Peru (Hymenoptera, Braconidae) 214
Fürsch H., München: Die palaearktischen Arten der Scymnus-bipunctatus-Gruppe und die europäischen Vertreter der Untergattung Sidis (Col. Cocc.) 178
Ochs G., Nieste: Die südliche Artengruppe um Gyretes pygmaeus Rég. (Col., Gyrinidae) 278
Terofal F., München: Zum Problem der Wirtsspezifität bei Pieriden (Lep.). Unter besonderer Berücksichtigung der einheimischen Arten Pieris brassicae L., P. napi L. und P. rapae L. 2
Warncke K., Dachau: Beitrag zur Kenntnis der Bienengattung Andrena F. in der Türkei (Hymenoptera, Apoidea) 244
Wiegel K.-H., München: Beiträge zur Kenntnis einiger Arten der Gattung Zygaena Fabr. im Hohen Atlas von Marokko (Lepidoptera, Zygaenidae) 115

Literaturbesprechungen

Amsel H. G., Gregor F. und Reisser H.: Microlepidoptera Palaearctica. Erster Band: Crambinae, bearbeitet von Stanislaw Blezyński 313
Buhr H.: Bestimmungstabellen der Gallen (Zoo- und Phytocecidien) an Pflanzen Mittel- und Nordeuropas. Band 2 317
Forster W. und Wohlfahrt Th. A.: Die Schmetterlinge Mitteleuropas. Band 4. Lieferung 18 316
Freude H., Harde K. W. und Lohse G. A.: Die Käfer Mitteleuropas. Band 1 317
Freude H., Harde K. W. und Lohse G. A.: Die Käfer Mitteleuropas. Band 4 319
Newman L. H.: Hawk Moths of Great Britain and Europe . . . 316
Oldroyd H.: The Natural History of Flies 315
Roonval M. L. und Bose G.: Termite Fauna of Rajasthan, India . 315

Verzeichnis

der im 55. Jahrgang neubenannten Arten und Unterarten

Coleoptera

Gyretes agilis Ochs sp. n. 302
Gyretes angustipes Ochs sp. n. 283
Gyretes angustipes pernix Ochs ssp. n. 286
Gyretes angustipes velox Ochs ssp. n. 285
Gyretes associandus Ochs sp.n. 293
Gyretes audax Ochs sp. n. 304
Gyretes brunnescens spadix Ochs ssp. n. 287
Gyretes celox Ochs sp. n. 301
Gyretes connatus mordax Ochs ssp. n. 291
Gyretes fugax Ochs sp. n. 288
Gyretes ictericus Ochs sp. n. 306
Gyretes impiger Ochs sp. n. 298
Gyretes oberthueri Ochs sp. n. 297
Gyretes petax Ochs sp. n. 289
Gyretes sedulus Ochs sp. n. 287
Gyretes separandus Ochs sp. n. 292
Gyretes setiger Ochs sp. n. 294
Gyretes sobrinus Ochs sp. n. 299
Scymnus (Nephus) bielawskii Fürsch sp. n. 192
Scymnus (Nephus) bisignatus etesiacus Fürsch ssp. n. 183
Scymnus (Nephus) koreanus Fürsch sp. n. 189
Scymnus (Nephus) kreticus Fürsch sp. n. 187
Scymnus (Sidis) caucasicus (Weise) comb. n. 204
Scymnus (Sidis) helgae Fürsch sp. n. 202
Scymnus (Sidis) hiekei Fürsch sp. n. 201
Scymnus (Sidis) horioni Fürsch sp. n. 199
Scymnus (Sidis) macilentus (Stenius) comb. n. 199
Scymnus (Sidis) meinanderi Fürsch sp. n. 208
Scymnus (Sidis) splendidulus (Stenius) comb. n. 204

Hymenoptera

Andrena caudata Warncke sp. n. 269
Andrena concinna crecca Warncke ssp. n. 263
Andrena fabalis Warncke sp. n. 256
Andrena fuligula Warncke sp. n. 255
Andrena garrula Warncke sp. n. 251
Andrena graecella butea Warncke ssp. n. 271

Andrena ispida Warncke sp. n. 264
Andrena langadensis clanga Warncke ssp. n. 259
Andrena monacha Warncke sp. n. 265
Andrena stellaris Warncke sp. n. 259
Andrena torda Warncke sp. n. 268
Opius annellaticornis Fischer sp. n. 215
Opius bifossatus Fischer sp. n. 218
Opius cingulaticornis Fischer sp. n. 221
Opius curiosicornis Fischer sp. n. 224
Opius distincticornis Fischer sp. n. 228
Opius fumatipennis Fischer sp. n. 230
Opius ingenticornis Fischer sp. n. 233
Opius marcapatanus Fischer sp. n. 236
Opius pilosicornis Fischer sp. n. 239

Lepidoptera

Stygia mosulensis Daniel sp. n. 80
Zygaena (Agrumenia) johannae charlottae Wiegel ssp. n. 125
Zygaena (Agrumenia) maroccana irhris Wiegel ssp. n. 134
Zygaena (Mesembrynus) aurata oukaimedeina Wiegel ssp. n. 116
Zygaena (Zygaena) trifolii tizeragis Wiegel ssp. n. 158

MITTEILUNGEN
der
Münchner Entomologischen Gesellschaft
(e. V.)

55. JAHRG. 1965

Ausgegeben am 1. Dezember 1965

Zum Problem der Wirtsspezifität bei Pieriden (Lep.)

Unter besonderer Berücksichtigung der einheimischen Arten Pieris brassicae L., P. napi L. und P. rapae L.

Von **Fritz Terofal**

(Mit 1 Textabbildung, 31 Tabellen und Tafel I)

Inhaltsverzeichnis

A. Einleitung

B. Material und Zuchtmethoden

I. Zur allgemeinen Biologie der untersuchten *Pieris*-Arten

II. Vorarbeiten und Zucht der Versuchstiere

C. Zur Nahrungswahl der Pieriden

I. Zur Nahrungswahl der Raupen

1. Die Futterpflanzen der Pieriden-Raupen nach Literaturangaben
2. Wie erkennen die Raupen der untersuchten Arten „ihre" Futterpflanzen?
3. Welcher Inhaltsstoff könnte das Erkennen der Futterpflanzen ermöglichen?
4. Dienen die verschiedenen Senföle bzw. Senfölglykoside den Raupen zum Erkennen ihrer Futterpflanzen?
5. In welcher Weise dienen die Senföle und Senfölglykoside den Raupen zum Erkennen ihrer Futterpflanzen?
6. Welche graduelle Abstufung besteht in der Bevorzugung der einzelnen Futterpflanzen?
7. Wodurch ist die Bevorzugung bedingt?
8. Zum Problem der Gewöhnung an bestimmte Pflanzen

II. Zur Wahl des Eiablageplatzes durch die Weibchen

1. Die die Eiablage auslösenden Faktoren der Futterpflanzen
2. Besteht eine graduelle Abstufung in der Bevorzugung der Eiablagepflanzen?
3. Das Verhalten der Weibchen in Legenot

III. Können sich die Raupen auf allen „Senfölglykosid-Pflanzen" entwickeln?

D. Diskussion und Zusammenfassung der Ergebnisse

E. Literaturverzeichnis

A. Einleitung

Obschon die Raupen der Kohlweißlinge zu den gefürchtetsten Schädlingen unseres Gemüsebaues zählen, finden sich in der zoologischen Literatur wenig Arbeiten, die sich mit den Problemen der Wirtsspezifität dieser Tiere befassen. Wohl veröffentlichte Götz (1936) eine ausführliche Beschreibung des Verhaltens von Schmetterlingsraupen beim Aufsuchen des Futters (und des Verpuppungsplatzes), jedoch verwendete er als Versuchsobjekt vorwiegend Raupen der Gattung *Vanessa*, während *Pieris*-Raupen nur am Rande erwähnt werden. Seine Untersuchungen lieferten Ergebnisse über das visuelle Erkennen der Futterpflanzen durch die Raupen und brachten den Beweis, daß sich die Larven bei der Auswahl ihrer Futterpflanzen vor allem von den chemischen Sinnesorganen leiten lassen.

Damit kommen wir zum Kernproblem meiner Arbeit, zu der Frage, warum die Weißlinge nur aus ganz bestimmten Pflanzenfamilien ihr Futter auswählen. Bei meinen Untersuchungen beschränkte ich mich auf die drei einheimischen Arten *Pieris brassicae* L., *Pieris napi* L. und *Pieris rapae* L. Für diese Arten versuchte ich zu klären, welche chemischen Inhaltsstoffe der Pflanzen sie bei ihrer Nahrungswahl beeinflussen.

Verschaffelt (1910) brachte als erster die Nahrungswahl der Kohlweißlinge mit dem Vorkommen gewisser chemischer Substanzen (Senföle, Senfölglykoside) in den betreffenden Pflanzen in Verbindung. Seine Versuchsergebnisse wurden aber in der Folgezeit etwas ungenau in der Literatur angeführt, so daß Unklarheiten auftauchten: in den meisten Büchern über Insektenphysiologie, Wirtsspezifität etc. wird als Tatsache hingestellt,

daß die Senföle die Ursache für die Nahrungswahl der Raupen darstellen. Man kann jedoch noch so viele verschiedene Blätter mit den verschiedensten Senfölen oder Senfölkombinationen bestreichen, nie wird eine Raupe daran fressen.

Die wertvollsten Hinweise erhielt ich aus einer Arbeit von Thorsteinson (1953), der sich mit der Gespinstmotte *Plutella maculipennis* Curt., die in ihrer Nahrungswahl den Kohlweißlingen recht ähnlich ist, beschäftigte. Er stellte als erster klar die Bedeutung der Senfölglykoside in den Vordergrund.

Ein weiteres Problem bei der Wirtsspezifität der untersuchten *Pieris*-Arten stellt die graduelle Bevorzugung innerhalb der Reihe der Futterpflanzen dar: wodurch ist sie bedingt? In wieweit ist die Bevorzugung durch Gewöhnen an die betreffende Pflanzenart beeinflußbar? Johansson (1951) entdeckte, daß *Pieris brassicae*-Raupen, die von verschiedenen Pflanzen abgelesen worden waren, auch verschieden bevorzugte Pflanzenarten haben.

Diese drei Arbeiten beschäftigten sich nur mit der Nahrungswahl der Raupen. Für den zweiten Teil der vorliegenden Untersuchung (Eiablageplatzwahl) war keine nennenswerte einschlägige Literatur vorhanden. Neben Beobachtungen über die Wahl des Eiablageplatzes durch die Weibchen und Untersuchungen über die inneren und äußeren Eigenschaften der Pflanze, die diese Platzwahl bedingen, sollten Versuche über die Entwicklungsmöglichkeiten der Raupen an den von den Weibchen ausgewählten Pflanzen weitere Ergebnisse über die Beziehung der phytophagen Insekten zu ihren Wirtspflanzen erzielen.

Meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. W. Jacobs, danke ich herzlich für die Überlassung des Themas und stete Förderung. Außerdem bin ich der Deutschen Forschungsgemeinschaft, die Herrn Prof. Jacobs für meine Arbeit Geldmittel zur Verfügung gestellt hatte, zu Dank verpflichtet. Der Direktion des Botanischen Gartens München und der Leitung des Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo Belge in Yangambi möchte ich für die großzügige Unterstützung mit Pflanzenmaterial, dem chemischen Labor von Herrn Dr. E. Schmidt für eine Reihe Senföle und der Direktion des Instituts für pharmazeutische Arzneimittellehre München für einen kurzfristig überlassenen Arbeitsplatz meinen Dank aussprechen. Der Firma Serva (Heidelberg) danke ich für das rasche Besorgen von reinem Sinigrin.

B. Material und Zuchtmethoden

I. Zur allgemeinen Biologie der untersuchten *Pieris*-Arten

Pieris brassicae L. — Großer Kohlweißling

Da in dem Schrifttum über die Kohlweißlinge zur Begattungs- und Fortpflanzungstätigkeit nur äußerst spärliche Angaben zu finden sind, möchte ich kurz meine Beobachtungsergebnisse hier anführen und in die allgemein bekannten Tatsachen einbauen:

Zur Paarung suchen die Männchen die Weibchen auf, wobei sie sich von ihrem gut ausgeprägten Gesichtssinn leiten lassen. (Im Institutsgarten wurden wiederholt weißblühende *Cyclamen*-Stöcke, weiße Papierschnitzel etc. aus mehreren Metern Entfernung von Kohlweißlings-Männchen angeflogen.) Die Dauer der Kopula ist sehr unterschiedlich: meist erstreckt sie sich von den Stunden vor Mittag (Zeit der größten Aktivität) bis in die späten Nachmittagsstunden. Andererseits konnten auch Kopulae von nur 1—2 Stunden Zeitspanne beobachtet werden.

Die Imagines des Großen Kohlweißlings beginnen meist erst einige Tage nach dem Schlüpfen aus der Puppenhaut mit den Balzspielen und der Kopula (Tab. 1).

Tab. 1: *Pieris brassicae* L. Zeitspanne zwischen Schlüpfen aus der Puppenhülle und Kopula, ausgedrückt in Prozent der kopulierenden Männchen und Weibchen.
Zahl der untersuchten Individuen: 200 Stck. Männchen, 200 Stck. Weibchen.

	1. Tag = Schlüpftag	2. Tag	3. Tag	4. Tag	5. Tag
Männchen	8 %	26 %	43 %	21 %	2 %
Weibchen	12 %	37 %	36 %	14 %	—

Die Weibchen der drei untersuchten Arten werden, je nach Lebensdauer, einmal oder mehrmals begattet. Auch die Männchen sind in der Lage, mehrmals eine Kopula einzugehen (Tab. 2).

Tab. 2: *Pieris brassicae* L. Zahl der Kopulae pro Individuum (Männchen). Zahl der untersuchten Individuen: 30 Stck. Männchen.

Individuenzahl	17	8	4	0	1
Zahl der Kopulae	1	2	3	4	5

(Ein *P. rapae* L.-Männchen ging siebenmal mit verschiedenen Weibchen die Kopula ein.)

Der Legetrieb der Weibchen setzt bei der Mehrzahl der beobachteten Tiere 1—3 Tage nach der Kopula ein. Die Zahl der abgelegten Eier schwankt beträchtlich. Von den untersuchten Faltern erreichten folgende drei Individuen die größte Eizahl. (Um einen guten Überblick zu erreichen, führe ich an dieser Stelle auch gleich die Ergebnisse von *P. napi* L. und *P. rapae* L. an.)

a) *Pieris brassicae* — Weibchen; geschlüpft: 22. 6. 59
Kopula: 23. 6. 59
Verendet: 2. 7. 59

25. 6.	63 Eier	
28. 6.	61 Eier	
30. 6.	46 Eier	
2. 7.	105 Eier	Insgesamt: 275 Eier

b) *Pieris napi* — Weibchen; geschlüpft: 15. 6. 59
Kopula: 17. 6. 59
Verendet: 28. 6. 59

18. 6.	25 Eier	
19. 6.	— Eier (2. Kopula)	
20. — 27. 6.	381 Eier	Insgesamt: 406 Eier

c) *Pieris rapae* — Weibchen; geschlüpft: 28. 7. 59
Kopula: 30. 7. 59
Verendet: 9. 8. 59

2. 8. — 7. 8.	128 Eier	
8. 8.	42 Eier	Insgesamt: 170 Eier

Auch die unbegatteten Weibchen legen Eier ab, aber bedeutend weniger. So legte von 15 unbegatteten *P. brassicae*-Weibchen nur ein Tier 8 Eier bis zu seinem Tode ab, ein Weibchen von *P. rapae* dagegen insgesamt 106 Eier. Diese Eier entwickeln sich nicht weiter, sondern schrumpfen nach etwa 10 Tagen ein. (Die spezielle Wirkung der Kopulation bzw. der bei der Kopulation übertragenen Produkte auf die Zahl der abgelegten Eier wurde von Brandt (1947) für Kieferspanner und Mehlmotte untersucht.)

Zur Eiablage wählt das Weibchen nur ganz bestimmte Pflanzen aus, (ein Problem, das im zweiten Abschnitt der vorliegenden Arbeit behandelt wird). Das eierlegende Weibchen unterscheidet offenbar nicht zwischen Blattober- und -unterseite: es kommt dabei nur auf die passende Sitzgelegenheit, die das Umbiegen des Abdomens ermöglicht, an; bei geeigneter Stellung des Blattes wird ohne Zögern die Blattoberseite belegt. Die Eier werden mit Hilfe des Sekretes der Kittdrüsen in mehreren Reihen aufrecht angeheftet.

Die Entwicklung der kegelförmigen Eier erfolgt bei *P. brassicae* in einem Zeitraum von 4—10 Tagen, je nach der herrschenden Temperatur. Als erste Nahrung dient den ausschlüpfenden Raupen die Eischale; erst dann wird das Blatt, auf dem sich das Gelege befindet, befressen. Nur die Häutungen und kurze Ruhepausen unterbrechen das Fressen, das auch nachts fortgesetzt wird. Die Regel für die Raupenentwicklung bei *P. brassicae* L. sind 5 Stadien, die durchschnittlich 4, 3, 3, 4 und das letzte 10 Tage dauern; diesen Entwicklungsstufen entspricht eine Körperlänge von ca. 5, 8, 13, 20—25 und 40—45 mm (Nolte, 1949). Klein (1932) bewies, daß die Zahl der Häutungen von der Temperatur der Umgebung abhängig ist: die Raupe von *P. brassicae* L. macht bei 14—15 Grad C fünf, bei 15—20 Grad C vier und bei 22—27 Grad C drei Häutungen durch. Ebenso nimmt die Entwicklungsgeschwindigkeit mit steigender Populationsdichte zu. Bei schwacher Vergesellschaftung (2—4 Raupen) erreichen die Raupen die größten Puppengewichte. Dauer der Larvenzeit und Puppengewicht sind dabei voneinander unabhängig (Wardzinski, 1938).

Vom dritten Larvenstadium ab vereinzeln sich die Raupen zunehmend. Bei jeder Ortsveränderung wird ein Faden entlang der Unterlage gesponnen.

Kommt der Zeitpunkt der Verpuppung, so werden die Tiere unruhig, sie hören zu fressen auf und laufen lebhaft umher. Schließlich spinnen sie sich an einem ihnen geeignet erscheinenden Platz fest. Nun erfolgt die Häutung zur Puppe, die in ihrer Färbung der Unterlage gut angepaßt ist. (Hierzu gibt es ausführliche Arbeiten z. B. von Dürken, 1916; Brecher, 1918, 1919; Harrison, 1928.)

Die Zeit der Puppenruhe beträgt im Sommer ca. 11—14 Tage. Bei Temperaturen unter 16 Grad C gehen die Puppen der zweiten Generation (Sommergeneration) in Winterruhe über; bei Temperaturen oberhalb 21 Grad C schlüpfen noch sämtliche Falter (Maercks, 1934).

Der Frühjahrsflug des Großen Kohlweißlings dauert in der Umgebung von München von Ende April bis Anfang Juni, der Sommerflug von Anfang Juli bis Ende August. (Die Flugzeiten sind stark von der jeweils herrschenden Witterung abhängig.) In warmen Jahren, insbesondere solchen mit langem, warmem Herbst, kann noch eine dritte Generation angelegt werden, die jedoch meist ohne Bedeutung bleibt.

Erhöhte Temperatur und Luftfeuchtigkeit haben auf die Lebensdauer des Großen Kohlweißlings erheblichen Einfluß (Klein, 1932). Die kleinen Arten *(P. napi* und *rapae)* scheinen nach meinen Erfahrungen in dieser Beziehung etwas unempfindlicher zu sein. Im Durchschnitt lebten von den Faltern des Großen Kohlweißlings im Käfig in der Frühjahrsgeneration die Männchen 8—10 Tage, die Weibchen 11—13 Tage, in der Sommergeneration die Männchen 7—8 Tage, die Weibchen 8—10 Tage; in der gleichen Zeit und unter den gleichen Bedingungen wurden die Männchen von *P. napi* 12—13 Tage, die Weibchen 12—14 Tage, die Männchen von *P. rapae* sogar 18—22, die Weibchen 18—23 Tage alt. Die Lebensdauer gefangengehaltener Kohlweißlinge dürfte auf Grund der ungünstigen Bedingungen, die ein Gefangenhalten mit sich bringt, etwas kürzer als in der Freiheit sein.

Pieris rapae L. — Kleiner Kohlweißling, und *Pieris napi* L. — Rapsweißling

P. rapae- und *P. napi*-Falter sind in der Gegend von München in 2—3 nicht scharf zu trennenden Generationen von März bis in den Oktober hinein recht häufig. Diese zwei Weißlingsarten legen im Gegensatz zu *P. brassicae* ihre Eier einzeln ab; ein geselliges Leben der Raupen scheidet daher von vornherein aus. Ansonsten ist das Verhalten der einzelnen Stadien dieser beiden Falter dem von *P. brassicae* recht ähnlich.

II. Vorarbeiten und Zucht der Versuchstiere

1. Die Aufzucht der Raupen

Die Aufzucht der Raupen erfolgte im Insektarium des Zoologischen Instituts. Hier waren zu diesem Zweck 15 Zuchtkäfige (Holzrahmen mit Drahtgazewänden; Außenmaße: 20 cm breit, 30 cm lang, 30 cm hoch) in einem Regal aufgestellt. Die in den Flugkäfigen der Imagines mit Eiern belegten Pflanzen wurden, in kleine Fläschchen eingefrischt, in die Käfige gestellt. In diesen Zuchtkästen erfolgte auch zu gegebener Zeit die Verpuppung der Raupen und das Ausschlüpfen der Imagines.

Die Aufzucht in einem so begrenzten Raum, wie er mir im hiesigen Insektarium zur Verfügung stand, ist natürlich mit vielen Schwierigkeiten verbunden: Die bei den Raupen der *Pieris*-Arten sich verheerend auswirkenden seuchenartigen Krankheiten konnten sich durch das enge Beisammenleben der Tiere rasch ausbreiten und einen hohen Prozentsatz der Zuchten vernichten.

Die häufigste Seuche, die eine Verjauchung der Altraupen (und manchmal auch noch der Puppen) hervorruft, verursachte die Pilzart *Entomophtora sphaerosperma* Fres. Dazu kamen noch die durch Polyeder hervorgerufene Gelb- oder Fettsucht (Grasserie) und die Schlaffsucht (Flacherie), eine von *Bacillus*-Arten herrührende Krankheit.

Wiederholtes Desinfizieren der Käfige mit verdünntem Formol zeitigte nur geringen Erfolg. Besonders die Raupen der zwei kleineren Weißlingsarten *P. rapae* und *P. napi* erwiesen sich unter den künstlichen Bedingungen einer Massenzucht für diese Krankheiten stark anfällig: von hunderten von Eiern erhielt ich nur wenige Falter. (Diese beiden Arten leben, wie berichtet, im Freien einzeln an den Futterpflanzen.) Dagegen konnten mit *P. brassicae,* einer Art, die auch in der Natur vergesellschaftet lebt, sehr zufriedenstellende Zuchtergebnisse erzielt werden; dies um so mehr, als ein abgeschlossener Zuchtraum den Vorteil bietet, die zahlreichen tierischen Parasiten der Raupen und Puppen abzuhalten, wie etwa *Apanteles glomeratus* L. *(Hymenoptera, Braconidae), Pteromalus puparum* L. *(Hymenoptera, Pteromalidae)* und noch eine große Reihe anderer parasitischer Hymenopteren und Dipteren (z. B. *Tachinidae).*

Ein weiterer Vorteil der Zucht auf kleinem Raum ist die leichtere Kontrollmöglichkeit sowohl der Tiere als auch der Temperatur und der Luftfeuchtigkeit. (Für *P. rapae* wies Gray [1954] nach, daß geringere Luftfeuchtigkeit größere Puppen und damit auch Imagines mit größerer Flügelspannweite zur Folge hat.) Die Zeitdauer der Entwicklung vom eben abgelegten Ei, dem Schlüpfen aus dem Ei, den einzelnen Raupenstadien und dem Puppenstadium bis zum fertigen Falter ist daher genau bekannt.

Die höhere Durchschnittstemperatur im Innern des Insektariums im Vergleich zur Außenwelt, hatte eine rasche Entwicklung zum fertigen Falter zur Folge (Tab. 3).

Tab. 3: *Pieris brassicae* L. Entwicklungsgeschwindigkeit im Insektarium, 1959.

Temperaturverhältnisse (20. 4. — 20. 10. 1959):
Durchschnittstemperatur: 21,1 Grad C
Durchschnittlicher Tiefstwert: 15,6 Grad C
Durchschnittlicher Höchstwert: 26,7 Grad C

Generation	Eiablage	Schlüpfzeit (Raupen)	Verpuppung	Schlüpfzeit (Imagines)
Frühjahrs-G.	— — —	Diapause	— — —	20. 4. — 9. 5.
Sommer-G.	27. 4. — 13. 5.	6. 5. — 19. 5.	30. 5. — 9. 6.	10. 6. — 22. 6.
Herbst-G.	20. 6. — 27. 6.	25. 6. — 3. 7.	10. 7. — 25. 7.	20. 7. — 5. 8.
Frühjahrs-G. (1960)	28. 7. — 9. 8.	2. 8. — 14. 8.	22. 8. — 4. 9.	Diapause

Bemerkenswert ist: obwohl die Raupen der künftigen Frühjahrsgeneration sich bereits Ende August zur Verpuppung anschicken, schlüpfen die Falter dieser Generation im Insektarium nicht mehr im gleichen Jahr, eine Tatsache, die jedes Jahr im Spätsommer zu einem recht frühzeitigen Abbruch der Versuche führte. Temperatur, Lichtintensität und -dauer können hierfür kaum die Ursache sein (Insektarium mit Glasdach ausgestattet), denn im Freien schlüpfen ja um diese Zeit auch noch Falter dieser Art, in kühlen Jahren diejenigen der Sommergeneration und, zu einem noch etwas späteren Zeitpunkt, zumindest teilweise, die Falter der Herbstgeneration. In der Gegend von München, aus der die für meine Versuche verwendeten *Pieris*-Arten stammen, treten die Imagines von *P. brassicae* in einer typischen Frühjahrs- und Sommergeneration und, je nach Witterung mehr oder weniger, einer Herbstgeneration auf. Es könnte sein, daß der Große Kohlweißling in unserer Umgebung auf maximal drei Generationen im Jahr eingestellt ist (d. h. sich allmählich daran gewöhnt hat) und daß nach Ablauf dieser Generationsfolge für ihn eine obligatorische Diapause eintritt. (Generationsfolge in klimatisch günstigeren Gebieten: Nordafrika und Zentralasien: 4—5 Generationen/Jahr; Palästina: 6—7 Generationen/Jahr; B l u n c k , 1953.)

Eine andere Tatsache möchte ich in diesem Zusammenhang noch erwähnen: sowohl von den sich im Insektarium bereits Ende Mai 1959 verpuppenden Raupen, aus denen die 2. Generation hervorging, als auch von jenen, die die 3. Generation bildeten (Verpuppung: Mitte Juli), „überlag" ein gewisser Pro-

zentsatz, d. h. sie kamen im gleichen Jahr nicht mehr zur Entwicklung, sondern traten in die Diapause ein. Diese Puppen befanden sich, zusammen mit ihren sich zu Imagines weiterentwickelnden Geschwistern, das ganze Jahr über im Insektarium. Es blieb auf diese Weise immer ein gewisses Reservoir für das darauffolgende Jahr vorhanden.

Eine Zucht der Pieriden unter künstlichen Bedingungen das ganze Jahr über, wie sie z. B. David und Gardiner (1951) angeben (Temperatur: 20—25 Grad C, Luftfeuchtigkeit: 50 bis 70%, 16 Stunden Tageslicht), war mir aus technischen Gründen nicht möglich.

2. Die Weiterzucht der Imagines

Zu Beginn meiner Beschäftigung mit Haltung und Zucht von Weißlingen benützte ich zur Weiterzucht der Imagines geräumige, im Freien aufgestellte Flugkäfige (Außenmaße: für *P. brassicae* 4 m × 3 m × 2 m; für *P. rapae* und *P. napi* 1,5 m × 1,5 m × 1,5 m).

Nach einigen Vorversuchen, die ein brauchbares Ergebnis lieferten, verlegte ich die Weiterzucht der Imagines ebenfalls in das Insektarium und reduzierte die Ausmaße für die neu angefertigten Flugkäfige: Außenmaße 1 m × 1 m × 1 m für alle drei Arten. Eine Hälfte der Käfigvorderseite bestand aus Glas, um die Tiere besser beobachten zu können; der Rest war mit Drahtgaze bespannt.

Das Schlüpfen der Falter findet zum überwiegenden Teil in den ersten Morgenstunden statt. Bis zum völligen Entfalten und Erhärten der Flügel bleibt dann der Schmetterling noch mehrere Stunden, meist einen Tag lang, ruhig sitzen. Sobald der Flugtrieb einsetzte, erhielt jeder Falter eine persönliche Markierung (nach der Methode von v. Frisch, Farbflecke auf die Unterseite des linken Flügels).

Bei der Haltung, speziell des Großen Kohlweißlings, ist zu berücksichtigen, daß die Tiere der Wärme und des Sonnenlichts bedürfen: „Völliges Fernhalten der Sonnenstrahlen durch starkes Beschatten des Insektariums unterbindet jede Flug- und in der Folgezeit auch jede Fortpflanzungstätigkeit" (Klein, 1932). Sie sind sehr feinfühlig gegenüber einem Temperatur-, Luftfeuchtigkeits- oder Helligkeitswechsel. Bei Temperaturen über 25 Grad C erfolgt keine Eiproduktion mehr, bei 28 Grad C hört,

ohne Unterschied der Luftfeuchtigkeit, die Eiablage auf (K l e i n , 1932; die Werte gelten für *Pieris brassicae* L.).

Die Fütterung der Schmetterlinge erfolgte mit Zuckerwasser (Rohrzucker, 2 molar) in „künstlichen Blumen": unten zugeschmolzene Glasröhrchen von 1 cm Durchmesser trugen eine farbige Papiermanschette als Blütenkrone. Diese „Blumen" wurden dann in 30 cm lange Glasrohre gesteckt und diese wiederum in mit Sand gefüllte Blumentöpfe (Taf. I, Fig. 1).

Als Papier für die Blütenmanschetten verwendete ich gelbes und blaues Heringpapier (Nr. 5 bzw. Nr. 12), da die *Pieris*-Arten (nach I l s e , 1937) zwei Zentren optischer Anziehung im (Rot)-Gelb (1—5 Heringpapier) und Blau-Purpur (12—15 Heringpapier) besitzen. Um die Papierkronen etwas haltbarer zu machen, tauchte ich sie kurz in flüssiges Paraffin, wodurch sie einen wasserabstoßenden Wachsüberzug erhielten.

Daneben muß in einem Käfig für Kohlweißlinge auch noch für eine Wasserstelle gesorgt sein: die zwei kleinen Kohlweißlingsarten, aber auch der Große Kohlweißling, trinken entgegen anders lautenden Literaturangaben an heißen Tagen gerne etwas Wasser. Die Tränken waren 2 cm hohe und 20 cm im Quadrat messende Blechschalen, die mit feinem feuchtem Sand gefüllt wurden.

C. Zur Nahrungswahl der Pieriden

I. Zur Nahrungswahl der Raupen

1. Die Futterpflanzen der Pieriden-Raupen nach Literaturangaben

Um die Nahrungswahl der einheimischen Pieriden verstehen zu können, muß man vorher das Wirtsspektrum möglichst vieler Vertreter dieser Familie aus anderen Biotopen in Betracht ziehen; denn die bei uns beheimateten Weißlinge werden sich in ihrer Nahrungswahl eben nur dem zur Verfügung stehenden Bestand und der Verteilung der geeigneten Pflanzen eingepaßt haben.

Aus den weitverstreuten und oft nur ganz beiläufig erwähnten Angaben über Futterpflanzen[1]) ergaben sich die nachfolgen-

[1]) Herrn Dr. W. F o r s t e r , Direktor der Zoologischen Sammlung des Bayerischen Staates, danke ich für seine stete Hilfsbereitschaft vor allem in Fragen der Systematik und bei der Literaturbeschaffung.

den Tabellen. (Es ist mir aus Platzmangel unmöglich, die Arbeiten anzuführen, aus denen die für die Tabellen verwendeten Angaben stammen, da ihre Anzahl einige Hundert beträgt; den Grundstock bildeten die Standardwerke der Lepidopterologie, wie diejenigen von Spuler [1908], Eckstein [1913], Lederer [1921], Forster-Wohlfahrt [1955] usw.). In diesen Aufstellungen wird versucht, die in ihrer Nahrungswahl, d. h. also unabhängig von der zur Zeit aufgestellten Systematik, zusammengehörenden Pieridenarten in Gruppen (A—F) einzuteilen. Als Richtlinie für die Zusammengehörigkeit einer Gruppe dienten allein die von dem betreffenden Weißling gewählten Futterpflanzen und deren systematische oder „chemische" Verwandtschaft.

Pieridengruppe A.

Kennzeichen: Die Futterpflanzen dieser Gruppe enthalten Senfölglykoside und (im unverletzten Blatt) Spuren von Senfölen.

Tab. 4: Die Futterpflanzen der Pieridengruppe A: Verteilung der Pieridengattungen dieser Gruppe auf Pflanzenfamilien.

Pieridengattung	Pflanzenfamilien (Abkürzungen s. unten)					
	Capparid.	*Crucif.*	*Resed.*	*Tropae.*	*Salvad.*	*Euphorb.*
Anthocharis	—	+	—	—	—	—
Appias	+	—	—	—	—	+
Aoa	+	—	—	—	—	—
Ascia	+	+	—	+	—	+
Belenois	+	—	—	—	—	+
Cepora	+	—	—	—	—	—
Colotis	+	—	—	—	+	—
Dixeia	+	—	—	—	—	—
Elodina	+	—	—	—	—	—
Euchloe	—	+	—	—	—	—
Hebomoia	+	—	—	—	—	—
Ixias	+	—	—	—	—	—
Leptophobia	—	+	—	+	—	—
Leptosia	+	—	—	—	—	—
Nepheronia	—	—	—	—	+	—
Pareronia	+	—	—	—	—	—
Pieris	+	+	+	+	—	—

Pieriden-gattung	Pflanzenfamilien (Abkürzungen s. unten)					
	Capparid.	*Crucif.*	*Resed.*	*Tropae.*	*Salvad.*	*Euphorb.*
Pinocopteryx	+	—	—	—	—	—
Pontia	—	+	+	—	—	—
Pontieuchloia	—	+	—	—	—	—
Prioneris	+	—	—	—	—	—
Saletara	+	—	—	—	—	—
Synchloe	+	+	+	—	—	—
Tatochila	—	+	—	+	—	—
Terias	+ !	—	—	—	—	—
Zegris	—	+	—	—	—	—

Capparid.: *Capparidaceae* *Tropae.:* *Tropaeolaceae*
Crucif.: *Cruciferae* *Salvad.:* *Salvadoraceae*
Resed.: *Resedaceae* *Euphorb.:* *Euphorbiaceae*

! : *Terias*-Arten fressen zum überwiegenden Teil Pflanzen der Gruppe B, stellen also in der Gruppe A eine Ausnahme dar.

Ausnahmsweise werden für *P. brassicae* L. und *P. napi* L. auch *Allium cepa* L. und *A. sativum* L. *(Liliaceae)* genannt.

Pieridengruppe B.

Kennzeichen: Diese Gruppe wählt ihre Futterpflanzen aus drei Familien aus, die sehr nahe miteinander verwandt sind. Der für die Nahrungswahl der Raupen wichtige gemeinsame Inhaltsstoff ist noch unbekannt.

Tab. 5: Die Futterpflanzen der Pieridengruppe B: Verteilung der Pieridengattungen dieser Gruppe auf Pflanzenfamilien.

Pieridengattung	Pflanzenfamilien		
	Mimosaceae	*Caesalpiniaceae*	*Papilionaceae*
Catopsilia	—	+	—
Colias	—	—	+
Dercas	—	—	+
Gandaca	—	+	—
Leptidea	—	—	+
Phoebis	+	+	—
Terias	+	+	+

Die drei erwähnten Pflanzenfamilien werden zu der Ordnung der *Leguminosae* zusammengefaßt. (Einige Systematiker be-

zeichnen die drei Pflanzengruppen sogar als „Unterfamilien" der „Familie" der *Leguminosae*. Die Schwierigkeit der richtigen Einstufung kennzeichnet ihre enge Zusammengehörigkeit.)

Pieridengruppe C.

Kennzeichen: Diese Gruppe wählt ihre Futterpflanzen aus zwei Familien aus, die, nahe miteinander verwandt, zu einer Ordnung *(Santalales)* gehören. Der für die Nahrungswahl der Raupen wichtige gemeinsame Inhaltsstoff ist noch unbekannt.

Tab. 6: Die Futterpflanzen der Pieridengruppe C: Verteilung der Pieridengattungen dieser Gruppe auf Pflanzenfamilien.

Pieridengattung	Pflanzenfamilien	
	Santalaceae	*Loranthaceae*
Archonias	—	+
Catasticta	—	?
Delias	+	+
Melete	—	+
Mylothris	+	+
Pereute	—	+

Pieridengruppe D.

Kennzeichen: Diese Gruppe (sie umfaßt nur die verschiedenen Arten der Gattung *Aporia*) wählt ihre Futterpflanzen aus zwei Familien aus, die der Systematik nach nicht näher miteinander verwandt sind. Der für die Nahrungswahl der Raupen wichtige gemeinsame Inhaltsstoff ist unbekannt.

Tab. 7: Die Futterpflanzen der Pieridengruppe D.

Pieridengattung	Pflanzenfamilien	
	Berberidaceae	*Rosaceae*
Aporia	+	+

Die *Rosaceae* werden von Kusnezov (1930) mit den *Leguminosae* zu der Ordnung *Rosales* zusammengefaßt.

Pieridengruppe E.

Kennzeichen: Die Pieridenarten dieser Gruppe wählen ihre Futterpflanzen aus einer einzigen Pflanzenfamilie aus, deren gemeinsames Merkmal in Bezug auf die Nahrungswahl der Raupen unbekannt ist.

Tab. 8: Die Futterpflanzen der Pieridengruppe E: Verteilung der Pieridengattungen auf die Pflanzenfamilie *Ericaceae*.

Pieridengattung	Pflanzenfamilie *Ericaceae*
Colias (3 Arten)	+
Eucheira	+
Neophasia	+

Pieridengruppe F.

Kennzeichen: Diese Gruppe (sie umfaßt nur die Arten der Gattung *Gonepteryx*) wählt ihre Futterpflanzen aus einer einzigen Familie *(Rhamnaceae)* aus, deren gemeinsames Merkmal in Bezug auf die Nahrungswahl der Raupen unbekannt ist.

Tab. 9: Die Futterpflanzen der Pieridengruppe F.

Pieridengattung	Pflanzenfamilie
Gonepteryx	*Rhamnaceae*

Pieridengruppe G.

Kennzeichen: In dieser Gruppe wurden drei Pieriden-Arten zusammengefaßt, die sich nicht in eine der vorhergehenden Aufstellungen einordnen ließen.

Tab. 10: Die Futterpflanzen der Pieridengruppe G.

Pieriden-Art	Pflanzenfamilie
Neophasia menapia Feld.	*Pinaceae*
Nathalis iole Boisd.	*Compositae*
Kricogonia castalia Fabr.	*Zygophyllaceae*

In der Literatur werden noch zahlreiche andere Futterpflanzen für einzelne *Pieriden*-Arten genannt, und zwar aus solchen

Pflanzenfamilien, aus denen die betreffenden Pieridengruppen gewöhnlich nicht ihre Nahrung auswählen. Diese Angaben beruhen wohl zu einem Teil auf Fehlbeobachtungen, wie sie in dieser Hinsicht in der entomologischen Literatur nicht selten vorkommen: die Fundpflanze der Raupe muß nicht immer ihre Futterpflanze sein. Andere Angaben wiederum kommen aus glaubwürdiger Quelle und zeigen dann interessante Beziehungen in der Phylogenie der Pieriden als auch in der Physiologie der Pflanzen auf: so weist Mell (1943) darauf hin, daß die manchmal vorkommende Wahl außergewöhnlicher Futterpflanzen, von ihm auch als „chemotaktische Ausschläge" einer Spezies bezeichnet, keine spezifischen Sonderreaktionen sind, sondern in das Chemoareal verwandter Pieridengruppen führen, also Manifestationen einer „latenten Familienchemotaxis" darstellen. Beispiele hierzu lassen sich aus Literaturangaben leicht herausfinden: *Pieris*-Arten (Gruppe A) kommen manchmal an *Papilionaceae* (Futterpflanzen der Gruppe B), *Terias*-Arten (Gruppe B) nicht selten an *Capparidaceae* (Futterpflanzen der Gruppe A) und eine *Delias*-Art (Gruppe C) vereinzelt an einer *Papilionaceen*-Art vor, usw. Diese wenigen Beispiele zeigen, daß offenbar alle von den Pieriden ausgewählten Pflanzen ein ihnen gemeinsames, gleichsam übergeordnetes „Merkmal" besitzen, auf dessen Abwandlungen die einzelnen Pieridengruppen spezialisiert sind.

In den Tabellen über die Futterpflanzen der einzelnen Gruppen fehlt eine Reihe von Pieridengattungen, da man deren Futterpflanzen überhaupt noch nicht kennt. Ein Blick auf das System der Pieriden soll dies veranschaulichen:

Familia: *Pieridae*

1. Subfamilia: *Pseudopontiinae*	
1 Gattung	1 G.: Futterpflanze unbekannt
2. Subfamilia: *Dismorphiinae*	
3 Gattungen	2 G.: Futterpflanze unbekannt
	1 G.: Pieridengruppe B
3. Subfamilia: *Pierinae*	
39 Gattungen	10 G.: Futterpflanze unbekannt
	21 G.: Pieridengruppe A
	6 G.: Pieridengruppe C
	1 G.: Pieridengruppe D
	1 G.: Pieridengruppe E und G

4. Subfamilia: *Teracolinae*	
9 Gattungen	4 G.: Futterpflanze unbekannt
	4 G.: Pieridengruppe A
	1 G.: Pieridengruppe E
5. Subfamilia: *Coliadinae*	
12 Gattungen	3 G.: Futterpflanze unbekannt
	6 G.: Pieridengruppe B
	1 G.: Pieridengruppe F
	2 G.: Pieridengruppe G

Obwohl von vielen Gattungen die Futterpflanzen noch nicht bekannt sind, zeigen sich dennoch schon einige für die Unterfamilien typischen Eigenheiten in der Nahrungswahl: die *Coliadinae* und *Dismorphiinae* sind zum überwiegenden Teil Angehörige der Pieridengruppe B *(Leguminosae)*, während die *Pierinae* und *Teracolinae* ihr Futter unter den „Senfölglykosidpflanzen" (Pieridengruppe A) auswählen; dazu kommen in den einzelnen Unterfamilien einige wenige Gattungen, die gleichsam Sonderlinge in ihrer Nahrungswahl sind *(Aporia, Gonepteryx, Neophasia, Nathalis* etc.) und eine isolierte Stellung in der betreffenden Unterfamilie einnehmen. Eine Erklärung hierzu zu geben, ist bei dem heutigen Stand unserer Kenntnisse, wo man eben erst beginnt, der chemischen Zusammensetzung der Futterpflanzen einige Beachtung zu schenken, unmöglich und würde sich nur in Theorien verlaufen.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich nur mit drei einheimischen Vertretern der Pieridengruppe A *(Pieris brassicae* L., *P. napi* L. und *P. rapae* L.). Daher will ich die Zugehörigkeit ihrer Futterpflanzen, soweit bekannt, in einer eigenen Tabelle darstellen (Tab. 11).

Tab. 11: Die Futterpflanzen von *Pieris brassicae* L. — *P. napi* L. — und *P. rapae* L. — Raupen. (Nach Literaturangaben)

Pflanzengattung	*Pieris*-Art		
	P. brassicae	*P. napi*	*P. rapae*
1. *Cruciferae*			
Alyssum	—	—	+
Alliaria	—	+	—
Arabis	—	+	+
Aubrietia	—	—	+
Barbarea	—	+	—
Biscutella	—	+	—
Brassica	+	+	+
Cakile	+	—	+

Pflanzengattung	*Pieris*-Art		
	P. brassicae	*P. napi*	*P. rapae*
Cardamine	—	+	—
Cheiranthus	+	—	—
Cochlearia	+	+	—
Diplotaxis	—	+	—
Erysimum	—	+	+
Lepidium	+	+	+
Lunaria	+	—	+
Matthiola	+	+	—
Raphanus	+	+	+
Rorippa	—	+	—
Sinapis	—	+	—
Sisymbrium	+	+	—
Turritis	—	+	—
2. *Capparidaceae*			
Ohne Gattungs-Angabe	+	—	—
3. *Resedaceae*			
Reseda	+	+	+
4. *Tropaeolaceae*			
Tropaeolum	+	+	+

Eine Aufstellung der Futterpflanzen der Raupen in der freien Natur stellt die Grundlage jeder Arbeit über die Probleme der Wirtsspezifität dar. Wie die Raupen ihre Futterpflanzen erkennen und an welchen Pflanzen man sie im Experiment zum Fressen veranlassen kann, davon soll in den folgenden Kapiteln die Rede sein.

2. Wie erkennen die Raupen der untersuchten Arten „ihre" Futterpflanzen?

a) Versuche über das visuelle Erkennen der Futterpflanzen.

Im Jahre 1936 veröffentlichte Götz eine ausführliche Arbeit über das Verhalten von Schmetterlingsraupen beim Aufsuchen des Futters. Er arbeitete dabei hauptsächlich mit Raupen der Gattung *Vanessa*, führte aber auch Versuche mit *Pieris brassicae* durch. Für die weiteren Untersuchungen zur Nahrungswahl der Pieriden ergab sich dabei das wichtige Ergebnis: Eine optische Unterscheidung zwischen Futterpflanzen und anderen Pflanzen ist nicht möglich.

Diesen Befund von Götz konnte ich bestätigen. (Technik, Versuchsanordnungen, etc.: siehe Götz, 1936).

b) Versuche über das Erkennen der Futterpflanzen mit Hilfe des chemischen Sinnes.

Der Geruchssinn und der Geschmackssinn ermöglichen es den Raupen, ihre Futterpflanzen zu erkennen. Der Geruchssinn ist bei den untersuchten Raupen ein Nahgeruchssinn, d. h. er ist nur auf geringe Entfernung hin wirksam (Woitusiak, 1930). Der Geruch der Futterpflanzen vermag bei geringen Entfernungen orientierte Bewegungen auszulösen: dies soll eine Versuchsanordnung zeigen, die von Dethier (1947) bei einigen anderen Raupen, von mir für die drei *Pieris*-Arten, angewandt wurde.

Über gern gefressene Blätter (z. B. Raps) wird ein dicht anliegendes, engmaschiges Netz gebreitet, so daß die Raupen nicht in direkten Kontakt mit ihnen kommen können. Bringt man eine Raupe auf das Gitter, so kriecht sie erst scheinbar unorientiert umher, bis sie zufällig über ein Blatt gerät. Dabei ändert sich ihr Verhalten sofort sehr deutlich: während die Raupe vorher mehr oder weniger geradlinig läuft und nur ab und an Pendelbewegungen des ganzen Vorderkörpers macht, bewegt sie nun nur noch den Kopf im Weiterkriechen ständig nach beiden Seiten (Zick-Zack-Bewegung) und bleibt im Bereich über dem Blatt. Kommt sie etwas über den Blattrand hinaus, so richtet sie den Vorderkörper auf und die pendelnden Bewegungen beginnen wieder. Häufig ist dabei zu beobachten, daß die Raupe auf den Bereich über dem Blatt zurückkehrt und die Zick-Zack-Bewegungen des Kopfes beginnen von neuem.

Aus dieser Beobachtung ist wohl zu schließen, daß die Raupe auf Grund des Blattgeruchs das Futter wahrgenommen hat. Die zick-zack-förmigen Bewegungen des Kopfes unterbleiben, wenn das Gitter mehr als ca. 0,5 cm von der Blattfläche entfernt ist.

Ein weiterer wichtiger Faktor im Erkennen der Futterpflanzen durch die Raupe ist der Geschmackssinn. Seine Funktionen sollen uns jedoch erst bei der Besprechung der graduellen Abstufung in der Bevorzugung der einzelnen Futterpflanzen näher beschäftigen.

Die Chemorezeptoren der Raupen scheinen auf den Antennen und den Maxillar- und Labialtastern lokalisiert zu sein, sind aber in ihrer exakten Struktur noch unbekannt. Die konischen Papillen des Pharynx werden als Träger des Geschmackssinnes gedeutet. An der Spitze der Taster befindet sich eine Vertiefung, die, da reich mit Nervenendigungen ausgestattet, als Riechgrube bezeichnet wird (Roeder, 1953). Dethier (1951) entfernte den Raupen von *P. rapae* L. die Antennen und die Taster. Dies hinderte die Raupen nicht, weiterhin zu fressen, aber, und das ist

gerade für die Untersuchung der Nahrungswahl wichtig, sie fraßen nun an einer größeren Artenzahl von Pflanzen.

Der Tastsinn scheint bei der Auswahl der Nährpflanzen eine untergeordnete Rolle zu spielen. Diesen Eindruck liefern folgende Versuche, die ich nach den Angaben Verschaffelts (1910) durchführte: Mehl, Stärke und Filtrierpapier werden mit dem Saft von Rapsblättern getränkt. Die Raupen nehmen diese Substanzen hierauf ohne Zögern an, obwohl dies z. B. durch die faserige Struktur des Filtrierpapiers erschwert ist.

3. Welcher Inhaltsstoff könnte das Erkennen der Futterpflanzen ermöglichen?

Wollen wir die Frage lösen, so sind dabei gewisse Bedingungen an den gesuchten Stoff zu stellen, um ihn von allen anderen in Frage kommenden Substanzen abzutrennen: a) Dieser pflanzliche Stoff muß die Geruchsorgane der Raupen ansprechen. b) Er muß ein Bestandteil der Pflanzen sein, der sich unter den verschiedenen Bedingungen der Jahreszeit, dem Alter des Blattes etc. nicht verändert. c) Dieser Stoff muß in allen Futterpflanzen der Raupen aus den verschiedenen Familien vorhanden sein.

Untersucht man die von den Raupen der Pieridengruppe A, zu denen meine Versuchstiere gehören, als Futter ausgewählten Pflanzen nach einem derartigen Charakteristikum, so erweisen sich die Senfölglykoside, die unter dem Einfluß des Enzyms Myrosin die Senföle abspalten, als ein ihnen allen gemeinsamer Bestandteil.

Diese Tatsache erkannte als erster Verschaffelt (1910), in seiner grundlegenden Arbeit über die Nahrungswahl von *P. brassicae* und *P. rapae*. Seine einfachen Versuchsanordnungen erlaubten keine vollständige Analyse der verschiedenen Faktoren, die bei der Nahrungswahl eine Rolle spielen: er bestrich Blätter irgendwelcher Pflanzen mit dem Saft von „Senfölglykosidpflanzen", die dann von den Raupen angeknabbert wurden; ebenso Filtrierpapier, Stärke etc., falls sie mit diesem Saft getränkt waren. Ebenso behandelte er Blätter mit einer Sinigrin-Lösung (Senfölglykosid); auch diese wurden von den Raupen sogleich angefressen. Er schloß daraus, daß die Raupen sowohl von den Senfölen als auch von den Senfölglykosiden (die, wie Verschaffelt vermutet, vom Speichel der Raupen in Senföle u. a. zerlegt werden) zum Fressen eines Blattes oder einer anderen Substanz veranlaßt werden. Dieses Ergebnis ließ bei mehreren Autoren, die über Verschaffelts Arbeit berichteten, die Meinung entstehen, daß, sobald man nur ein Blatt irgendeiner Pflanzenart oder Filtrierpapier mit Senfölen bestreicht, die Raupen sogleich davon fressen würden. (Verschaffelt verwendete aber den Saft einer „Senf-

ölpflanze" oder eine Sinigrinlösung [Senfölglykosid]). Daß dies keineswegs der Fall ist, zeigen die Ergebnisse des Kapitels 5.

Zunächst jedoch sollen die Versuchsreihen des Kapitels 4 in einem größeren Rahmen als dies Verschaffelt möglich war, beweisen, daß es in der Tat der Senföl- bzw. Senfölglykosidgehalt der Pflanzen ist, an dem die Raupen ihr Futter erkennen, ohne auf die Bedeutung der zwei verschiedenen Substanzen für den normalen Ablauf der Nahrungswahl näher einzugehen.

4. Dienen die verschiedenen Senföle bzw. Senfölglykoside den Raupen zum Erkennen ihrer Futterpflanzen?

Den Raupen der drei *Pieris*-Arten werden, zusammen mit ungeeigneten Pflanzen, die verschiedensten „Senfölpflanzen" angeboten: Die Raupen (5. Stadium) werden hierzu 2 Stunden lang in 10 cm weite Petrischalen gebracht, in denen im Kreis abwechselnd vier Blattscheiben (Durchmesser: 3 cm) einer und vier Blattscheiben einer anderen (senfölglykosidfreien) Pflanzenart ausgelegt sind (Methode nach Johansson, 1951). Es standen für diese Versuche folgende Pflanzenarten zur Verfügung (Tab. 12).

Tab. 12: Liste der angebotenen „Senfölpflanzen".

Fam. *Cruciferae:*

Aethionema saxatile R. Br.
Alliaria officinalis Andrz.
Alyssum argentum All.
Alyssum montanum L.
Alyssum saxatile L.
Barbarea praecox R. Br.
Berteroa incana DC.
Biscutella laevigata L.
Brassica napus L.
Brassica nigra Koch
Brassica oleracea L. (Kulturformen)
Brassica rapa L.
Bunias orientalis L.
Camelina sativa Crantz.
Capsella bursa pastoris Med.
Cheiranthus cheiri L.
Cochlearia officinalis L.
Conringia orientalis Andrz.
Crambe cordifolia Stev.
Dentaria digitata Lam.
Diplotaxis tenuifolia DC.
Erysimum odoratum Ehrb.
Hesperis matronalis L.
Hutchinsia alpina R. Br.
Iberis amara L.
Iberis gibraltarica L.
Iberis sempervirens L.
Iberis umbellata L.
Isatis tinctoria L.
Kernera saxatilis Rchb.
Lepidium sativum L.
Matthiola annua Sweet.
Myagrum perfoliatum L.
Raphanus raphanistrum L.
Raphanus sativus L.
Rorippa silvestris Bess.
Sinapis alba L.
Sinapis arvensis L.
Sisymbrium austriacum Jacq.
Sisymbrium officinale Scop.
Sisymbrium sophia L.
Sisymbrium strictissimum L.

Draba hirta All.
Erucastrum obtusangulum Rchb.
Erysimum helveticum DC.
Thlaspi arvense L.
Thlaspi rotundifolium Gaudin.
Vogelia paniculata Hornem.

Fam. *Resedaceae:*
Caylusea abessinica L.
Reseda alba L.
Reseda lutea L.
Reseda luteola L.

Fam. *Capparidaceae:*
Capparis spinosa L.
Cleome spinosa L.
Polanisia trachysperma L.

Fam. *Tropaeolaceae:*
Tropaeolum brasiliense L.
Tropaeolum maius L.

Fam. *Limnanthaceae:*
Limnanthes douglasii R. Br.

Fam. *Phytolaccaceae:*
Petiveria alliacea L.

Fam. *Caricaceae:*
Carica papaya L.

Fam. *Salvadoraceae:*
Azima tetracantha Lam.

Fam. *Moringaceae:*
Moringa oleifera Lam.

Alle diese „Senfölpflanzen", also auch die ausländischen Vertreter, werden von den Raupen der untersuchten *Pieris*-Arten mehr oder weniger gern (siehe Kap. 6) gefressen; unsere einheimischen *Pieris*-Raupen kommen dabei mit Pflanzen in Berührung (z. B. *Limnanthes douglasii* R. Br. aus Nordamerika, *Moringa oleifera* Lam. aus dem Kongogebiet, *Petiveria alliacea* L. aus Brasilien), von denen sie ansonsten durch geographische und phänologische Gegebenheiten getrennt sind. Trotzdem erkennen sie diese Pflanzen sogleich als ihre Futterpflanzen an.

Tab. 13: Vorkommen von „Senfölpflanzen" im System.

Reihe	Familie
Centrospermae	*Phytolaccaceae*
Capparidales	*Capparidaceae*
	Cruciferae
	Resedaceae
	Moringaceae
Parietales	*Caricaceae*
Geraniales	*Tropaeolaceae*
	Limnanthaceae
Celastrales	*Aquifoliaceae*
	Salvadoraceae

Es kristallisieren sich (nach Merxmüller, mündliche Mitteilung) zwei Verwandtschaftskreise heraus, in denen Senföle vertreten sind, nämlich 1. *Geraniales (Tropaeolaceae, Limnanthaceae)* und die damit nahe verwandten *Celastrales (Aquifoliaceae, Salvadoraceae)* und 2. *Capparidales (Capparidaceae, Cruciferae, Resedaceae, Moringaceae)* und die damit nächstverwandten *Parietales (Caricaceae)*. Die S. 12—13 genannten *Euphorbiaceae*, deren Stellung noch unsicher ist, werden entweder mit den *Celastrales* (1) oder mit den *Parietales* (2) in Zusammenhang gebracht. Lediglich die *Phytolaccaceae* fallen vorläufig heraus.

Bietet man den Raupen ganze Senfölpflanzen an, so werden neben den Blättern auch Stengel, Blüten usw. angefressen. (Dadurch, daß man den Raupen von *P. brassicae* abwechslungsweise z. B. *Tropaeolum*-Blätter und -Blüten zu fressen gibt, kann man sehr einfach die unter verschiedenen Umständen veränderte Durchlaufgeschwindigkeit messen, da die Exkremente je nach Futter grün bzw. gelblichrot gefärbt sind.)

Außer den Senfölpflanzen bot ich den Raupen auch lauchölhaltige Pflanzenarten, wie *Allium cepa* L. (Sommerzwiebel), *A. fistulosum* L. (Winterzwiebel) und *A. sativum* L. (Knoblauch) nach der oben beschriebenen Methode an (Lauchöle sind den Senfölen chemisch ähnlich, auch ihre Verbreitung im Pflanzenreich stellt kein spezifisches Verwandtschaftsmerkmal dar!): diese Arten werden von den Raupen, wenn auch nur zögernd, so doch deutlich befressen. In der russischen Literatur sind *P. brassicae* L. und *P. napi* L. als Zwiebel- und Knoblauchschädlinge angeführt (Kartzov, 1914; Vassiliev, 1915).

Beschmiert man Pflanzen (z. B. Salatblätter), die kein Senföl bzw. Senfölglykosid enthalten, mit dem Saft einer „Senfölpflanze" (Methode nach Verschaffelt, 1910), so werden auch diese von den Raupen angefressen. Es gibt aber, wie auch Verschaffelt (1910) bei Versuchen dieser Art mit Blättern von *Salvia officinalis* L., *Prunus laurocerasus* L. und *Menyanthes trifoliata* L. fand, zahlreiche Ausnahmen. Dies ist wohl darauf zurückzuführen, daß sie für die Raupen abschreckende Geschmacksstoffe enthalten. Am besten eignen sich für diese Versuche möglichst „neutral" schmeckende Pflanzen, wie etwa die erwähnten Salatblätter.

5. In welcher Weise dienen die Senföle und Senfölglykoside den Raupen zum Erkennen ihrer Futterpflanzen?

Die Versuche nach der Methode von Verschaffelt zeigen zwar, daß es bei der Nahrungswahl der Pieriden-Raupen offensichtlich nur auf gewisse Inhaltsstoffe (Senföle, Senfölglykoside) der Futterpflanzen ankommt; sie können aber keine Erklärung dafür liefern, ob es die Senföle oder die Senfölglykoside sind, die die Raupen zum Fressen veranlassen.

Eine Arbeitsmethode für genaue Untersuchungen der Nahrungswahl bei Raupen entwickelte Thorsteinson (1953), der sich mit Gespinstmotten (*Plutella maculipennis* Curt.)-Raupen beschäftigte. Diese Raupen sind in ihrer Nahrungswahl den von mir untersuchten *Pieris*-Arten sehr ähnlich. Der Autor erwähnt des öfteren im Zusammenhang mit *Plutella*-Raupen auch Versuche zur Nahrungswahl von *P. brassicae* und *rapae*, so daß ich hier seine Ergebnisse, die für das weitere Verständnis wichtig sind, anführen will.

Thorsteinson fertigte „künstliche Blätter" aus Agar an, die die Testsubstanzen (Senföle, Senfölglykoside) und Nährstoffe (als Pulver getrockneter, senfölglykosidfreier Blätter) enthielten. Als Testsubstanzen verwendete er das Allyl-Senföl und die Senfölglykoside Sinigrin, Sinalbin und Glucocheirolin.

Die Senfölglykoside stellen die eigentlichen „feeding stimulants" d. h. spezifische Geschmacksstoffe, die die Raupen zum Weiterfressen veranlassen, dar (siehe auch Kap. 7). Als Schwellenwerte für die Senfölglykoside (Testreaktion: die Raupen beißen in den Agar nicht nur ein, sondern fressen Stücke davon ab) fand Thorsteinson bei *Plutella*-Raupen:

2 Teile Sinigrin auf 1 000 000 Teile Gesamtsubstanz
20 Teile Sinalbin auf 1 000 000 Teile Gesamtsubstanz

Neben den künstlichen Blättern bestrich Thorsteinson auch echte Blätter von Pflanzen, die den Raupen gewöhnlich nicht als Futter dienen, mit einer Sinalbin- oder Sinigrinlösung: die Blätter wurden daraufhin von den Raupen als Futter angenommen; behandelte er aber die Blätter nur mit Senföl (Allyl-Senföl), so fraßen die Raupen von *Plutella* (und von *P. brassicae)* nicht davon. Ungeklärt bleibt, wie die Raupen die Senfölglykosidlösung auf den damit bestrichenen Blättern wahrnehmen, da doch dabei die Senföle als Geruchsstoffe fehlen: selbst reines Sinigrin (ein weißes Pulver) riecht für uns kaum wahrnehmbar (schmeckt dagegen, auch in sehr verdünnten Lösungen, um so intensiver). Deutlich sichtbar ist jedoch, daß die Raupen, sobald sie über eine Pflanze kriechen, ihre Maxillar- und Labialpalpen über die Blattoberfläche gleiten lassen, sie also direkten Kontakt mit der Pflanze wahren: auf diese Weise kommen sie, bei mit Sinigrinlösung bestrichenen Blättern, unmittelbar mit dem Senfölglykosid in Berührung, ohne daß ein Geruchsstoff, der die Raupen gleichsam auf die Senfölglykoside hinweisen und sie zum ersten Anbeißen veranlassen muß, nötig wäre.

Freies Myrosin, das die Senfölglykoside in Senföle, Zucker und andere Spaltprodukte zerlegt, verminderte in den „künstlichen Blättern" mit Sinigringehalt das Ausmaß der verzehrten Futtermenge (durch die Anzahl Kotballen bestimmt). Durch Erhitzen inaktiviertes Myrosin zeigte keine abstoßende Wirkung in Agar + Sinigrin. Die Versuche mit Myrosin ließen zwei Schlüsse zu: Eine Verminderung des Sinigringehaltes macht die Agar-Substanz für die Raupen weniger attraktiv; oder: die Produkte der

Hydrolyse sind für die Raupen weniger anziehend als die Muttersubstanz, das Glykosid.

Von besonderer Bedeutung ist die Tatsache, daß der Autor nur dann optimale Ergebnisse bei den Agar-Versuchen erhielt, wenn er zu den Senfölglykosiden noch Nährstoffe in Form von Pulver getrockneter Blätter oder chemischen Substanzen (Kohlehydrate) hinzugab.

Zur Bedeutung der Senföle bei der Nahrungswahl der Raupen stellt Thorsteinson folgende Überlegung an: Zwischen Abbeißen und Hinunterschlucken eines Blattstückes wird durch Hydrolyse nur wenig Senföl in Freiheit gesetzt, d. h. die Geschmacksrezeptoren der Raupen sind kaum mit wahrnehmbaren Konzentrationen von Senfölen, im Verhältnis zu den Glykosiden in der Pflanze, in Berührung. Dagegen kann der geringe Anteil an Senföl in den Blättern (auch im unverletzten Blatt befinden sich geringe Mengen freien Senföls) den Geruchssinn der Raupen vor dem ersten Anbeißen, beim Überkriechen des Blattes usw. stimulieren: der Geruchsreiz kann die Freßreaktion bei den hungernden Raupen rascher auslösen. Dafür spricht die Beobachtung Thorsteinsons, daß die Raupen auf einem Medium mit Sinigrin und ein wenig Senföl mehr Kotballen abscheiden als auf einem Medium mit Sinigrin aber ohne Senföl.

Die Ergebnisse, die Thorsteinson für die Gespinstmotte in bezug auf die Bedeutung von Senfölen und Senfölglykosiden erhielt, wertete ich für die von mir untersuchten drei *Pieris*-Arten aus. Als Testsubstanzen standen mir zur Verfügung:

a) Senföle:

Methylsenföl	Phenylsenföl
Allylsenföl	Tert. Octylsenföl
Isopropylsenföl	l-Dimetyhlaminopropansenföl
n-Butylsenföl	Methoxymethylsenföl
Tert. Butylsenföl	Dodecylsenföl
Benzylsenföl	Oleyl

b) Senfölglykoside:
Sinigrin

Die erwähnten Senföle wurden in reiner Form (unverdünnt) sowohl auf echte Blätter als auch auf Agar-Scheiben (mit dem Saft von Salatblättern als Nährstoffquelle) aufgetragen; z. B. Versuch 2[2]):

11. 6. 59, 17.15 Uhr, Insektarium, 5 Raupen *P. brassicae*, 4. Stadium.
Auswahl: 4 Scheiben Agar + *Lactuca sativa*-Saft
4 Scheiben Agar + *Lactuca sativa*-Saft + Benzylsenföl

[2]) Der Übersichtlichkeit halber habe ich die hier angeführten Versuche fortlaufend durchnumeriert. Die Zahl der tatsächlich durchgeführten Versuche ist größer.

12. 6. 59, 15.30 Uhr
Ergebnis: Nur die Scheiben mit Senföl sind an den Kanten durch zahlreiche Einbisse zerkratzt, jedoch wurden keine größeren Stücke herausgefressen. Die Scheiben ohne Senföl blieben unberührt.

Die Tabelle 14 zeigt die Ergebnisse der Versuche mit den verschiedenen Senfölen.

Tab. 14: Die Ergebnisse der Senföl-Versuche.

Zeichenerklärung:
Art der Reaktion: + = schwach, ++ = mittel, +++ = stark
Echte Blätter = Kopfsalat (*Lactuca sativa* f. *capitata* L.), eine Pflanzenart, die die Raupen der drei *Pieris*-Arten gewöhnlich nicht anbeißen oder gar fressen.
Die Agar-Scheiben enthielten den Saft von Salatblättern.

Senföle	Art der Reaktion			
	Echte Blätter		Agar	
	Einbeißen	Gefressen	Einbeißen	Gefressen
Methylsenföl	+	—	+	—
Allylsenföl	+++	—	+++	—
Isopropylsenföl	+	—	+	—
n-Butylsenföl	++	—	++	—
T. Butylsenföl	++	—	+	—
Benzylsenföl	+++	—	+++	—
Phenylsenföl	++	—	++	—
T. Octylsenföl	+	—	+	—
Dimeth. am. prop. s.	+	—	+	—
Methox. meth. s.	++	—	+	—
Dodecylsenföl	+	—	—	—
Oleyl	—	—	—	—

Das Senfölglykosid Sinigrin wurde ebenfalls auf Blätter von senfölglykosidfreien Pflanzen, auf Agar mit und ohne Pflanzensäfte aufgetragen, und zwar in einer Konzentration von 0,1 % (Sinigrin + Aqua dest.): das auf diese Weise behandelte Futter nahmen die Raupen nach einigem Zögern an, aber bei den Agar-Scheiben ohne Pflanzensaft (Nährstoffe) war die Freßreaktion nur sehr schwach (Tab. 15).

Tab. 15: Ergebnisse der Sinigrin-Versuche.
(+) = die Raupen fressen nur sehr wenig von dem Agar ab.

Pflanzenart	Art der Reaktion					
	Echte Blätter		Agar			
			+ Nährstoffe		— Nährstoffe	
	Einbeiß.	Gefress.	Einbeiß.	Gefress.	Einbeiß.	Gefr.
Lactuca sativa	+++	+++	+++	++	+++	(+)
Apios tuberosa	+++	+++	+++	++	+++	(+)
Salvia officinalis	+++	—	+++	—	+++	(+)

Der Agar erhielt jeweils den Saft der Pflanze, von der den Raupen auch die Blätter angeboten wurden.

Salvia officinalis L. gehört zu denjenigen Pflanzenarten, die von den Raupen auch dann nicht gefressen werden, wenn man sie mit dem Saft einer Senfölpflanze bestreicht: offenbar besitzt diese Pflanze Geschmacksstoffe, die auf die Raupen abstoßend wirken.

Die Ergebnisse der Versuche über die Bedeutung der Senföle und der Senfölglykoside bei der Nahrungswahl der untersuchten *Pieris*-Arten sind für das Verständnis der nachfolgenden Kapitel (besonders über die Wahl des Eiablageplatzes durch die Weibchen) sehr wichtig, daher will ich sie hier deutlicher herausstellen:

Nach D e t h i e r (1954) kann man die Reaktionen der Raupen bei der Nahrungswahl folgendermaßen untergliedern: a) Orientation to food. b) Biting response. c) Continued feeding.

Zu a): Die Orientierung zum Futter geschieht bei den *Pieris*-Raupen bei einiger Entfernung von den Pflanzen (maximal ca. 50 cm) mit Hilfe der Augen, indem sie auf alles Grüne zulaufen. In nächster Nähe (wenige Millimeter) orientieren sie sich nach dem Geruch der Pflanzen (Senfölgeruch).

Zu b): Das erste Anbeißen der Pflanze wird wahrscheinlich durch den Geruchsreiz des Senföls ausgelöst. Blätter und Agar, die man mit den verschiedenen oben angeführten Senfölen beschmiert, werden von den Raupen immer wieder angebissen. Die Senföle allein vermögen aber die Freßreaktion nicht aufrechtzuerhalten (Attraktivstoffe, G ö r n i t z , 1957).

Zu c): Spezifische Geschmacksstoffe, die Senfölglykoside, veranlassen die Raupen an den Blättern, Agar etc. weiterzufressen. Bei Agar-Versuchen muß man in die Futtersubstanz Nährstoffe (Pflanzensäfte, Kohlehydrate) geben; fehlen die Nährstoffe, so haben die Senfölglykoside nur geringen Einfluß auf die Freßreaktion der Raupen.

6. Welche graduelle Abstufung besteht in der Bevorzugung der einzelnen Futterpflanzen?

Über das Maß der Bevorzugung einer Pflanze auf Grund ihrer besonderen geruchlichen oder noch mehr geschmacklichen Quali-

täten geben Anhaltspunkte: Die Menge des verzehrten Pflanzengewebes, die Menge der produzierten Exkremente und die relativen Zeitperioden, die die Raupen zum Fressen, Rasten und Herumwandern auf der Pflanze verwenden.

Am besten bewährte sich die Meßmethode nach Johansson (1951), die ich schon im Kapitel 4 erwähnt habe: es wird dabei die Menge des verzehrten Pflanzengewebes gemessen. Raupen des 5. Stadiums werden hierzu 2 Stunden lang in 10 cm weite Petrischalen gebracht, in denen im Kreis abwechselnd vier Blattscheiben (Durchmesser: 3 cm) einer und vier Blattscheiben einer anderen Pflanzenart ausgelegt sind; im Gegensatz zu Seite 21 sind aber nun beide Pflanzenarten senfölglykosidhaltig. Die befressenen Blätter werden nach dem Versuch auf Millimeterpapier ausgebreitet und die verzehrte Blattfläche wird gemessen. Auf diese Weise ist es möglich, eine Bevorzugungstabelle aufzustellen. Tabelle 16 zeigt das Ergebnis der vom 2. 6. bis 10. 10. 1956 durchgeführten Versuchsreihe.

Tab. 16: Bevorzugungsliste der mit Raps (*Brassica napus* L.) aufgezogenen *Pieris brassicae*- und *P. napi*-Raupen.

Zeichenerklärung:

= 1. Stufe (jederzeit und sehr gerne gefressen)

= 2. Stufe (gern gefressen)

= 3. Stufe (etwas weniger gern gefressen)

= 4. Stufe (ungern gefressen)

= 5. Stufe (nur kurz befressen. Die Raupen führen immer wieder Suchbewegungen aus. Im Notfall können sich die Raupen daran noch ernähren.)

= 6. Stufe (nur im äußersten Notfall mäßig angefressen. Nur sehr wenige Raupen [Ausnahmen] können damit noch weiterexistieren.)

= 7. Stufe (die Raupen lehnen diese Pflanzen praktisch ab. Sie können mit diesem Futter nicht weiterexistieren. Nur in Spuren bei großem Hunger [vorher ca. 40 Stunden Hungern] werden die Pflanzen etwas angeknappert.)

Pflanzenart	*Pieris brassicae*	*Pieris napi*
Brassica napus L.		
Brassica rapa L.		
Brassica oleracea L.		
Blumenkohl		
Wirsing		
Weißkraut		
Brassica nigra Koch		
Sinapis alba L.		
Brassica oleracea L.		
Blaukraut		
Cochlearia armoracia L.		
Raphanus raphanistrum L.		
Peltaria turkmena Lipsky.		
Isatis tinctoria L.		
Hesperis matronalis L.		
Diplotaxis tenuifolia DC.		
Alliaria officinalis Andrz.		
Hutchinsia alpina R. Br.		
Arabis alpina L.		
Barbarea vulgaris R. Br.		
Diplotaxis erucoides DC.		
Biscutella laevigata L.		
Lepidium sativum L.		
Thlaspi arvense L.		
Kernera saxatilis Rchb.		
Nasturtium austriacum L.		

Pflanzenart	*Pieris brassicae*	*Pieris napi*
Sisymbrium sophia L.		
Erucastrum obtusangulum Rchb.		
Sisymbrium officinale Scop.		
Rorippa silvestris (L.) Bess.		
Cochlearia officinalis L.		
Biscutella auriculata L.		
Thlaspi rotundifolium Gaudin.		
Iberis gibraltarica L.		
Iberis amara L.		
Iberis umbellata L.		
Matthiola incana R. Br.		
Capparis spinosa L.		
Polanisia trachysperma L.		
Cleome spinosa L.		
Reseda lutea L.		
Caylusia abessinica L.		
Reseda alba L.		
Bunias orientalis L.		
Allium sativum L.		
Cheiranthus cheiri L.		
Petiveria alliacea L.		
Tropaeolum brasiliense L.		
Tropaeolum maius L.		
Capsella bursa pastoris Med.		
Limnanthes douglasii R. Br.		
Carica papaya L.		

Die Bevorzugungsliste von *P. rapae* ist der von *P. brassicae* sehr ähnlich.

Auffällig ist, daß nahe verwandte Arten (z. B. *Cochlearia armoracia* L. und *Cochlearia officinalis* L., *Thlaspi rotundifolium* Gaudin. und *Thlaspi arvense* L.) deutlich verschieden bevorzugt werden. Hier spielen zweifelsohne, neben den Inhaltsstoffen der einzelnen Arten, auch äußere Einrichtungen (Behaarung, klebrige Substanzen etc.) der Pflanzen eine nicht zu unterschätzende Rolle (Resistenz der Pflanzen, Schutzeinrichtungen, Merz, 1959).

7. Wodurch ist diese Bevorzugung bedingt?

Johansson (1951) vermutet, daß die Raupen sich nach den in den Pflanzen vorkommenden Senfölen richten und diese unterscheiden können. Für diese Ansicht spricht folgender Versuch:

Versuch 2:

Je 5 Raupen eines Geleges von *P. brassicae* werden auf *Lepidium sativum* L. bzw. *Sisymbrium austriacum* Jacq. aufgezogen. Sobald die Raupen das 5. Stadium erreicht haben, wird ihnen *Tropaeolum maius* L. und *Polanisia trachysperma* L. angeboten.

Versuchsdauer: 2 Stunden
Anordnung: Je 4 Blätter der beiden Pflanzenarten, in einer Petrischale
Ergebnis: Die Raupen von *Sisymbrium austriacum* fraßen:
Polanisia trachysperma: 350 qmm Blattfläche
Tropaeolum maius: 0 qmm Blattfläche

Die Raupen von *Lepidium sativum* fraßen dagegen:
Polanisia trachysperma: 210 qmm Blattfläche
Tropaeolum maius: 380 qmm Blattfläche

Lepidium sativum und *Tropaeolum maius* enthalten das gleiche Senföl (Benzylsenföl), *Sisymbrium austriacum* und *Polanisia trachysperma* dagegen nicht. Falls die Raupen die verschiedenen Senföle unterscheiden können, werden sie im Auswahlversuch diejenige Pflanzenart mit dem gleichen Senföl wie ihre Zuchtpflanze zuerst aufsuchen und von ihr zum ersten Anbeißen veranlaßt werden, d. h. sie werden diese Art gegenüber einer anderen bevorzugen, wie der obenstehende Versuch zeigt. Die Pflanzenart *Tropaeolum maius* wurde deshalb gewählt, weil die Raupen des 5. Stadiums von *P. brassicae,* die nicht mit *Tropaeolum* aufgezogen wurden, ansonsten in Auswahlversuchen kaum etwas von dieser Pflanze fressen.

In der Hauptsache bewirkt aber wohl der Geschmack der Blätter, wie gerne von der betreffenden Pflanzenart gefressen wird; es kann der richtige Geruchsreiz vorhanden sein, der die Freßreaktion auslöst, während zu gleicher Zeit Geschmacksqualitäten (z. B. Alkaloide) das Weiterfressen verhindern. Dafür spricht der daraufhin angestellte „Sandwich-Versuch" (nach der Methode von Dethier, 1951): von einem Rapsblatt werden dünne Scheiben abgezogen und auf die beiden Seiten eines Blattstückes z. B. von *Capsella bursa pastoris* (Alkaloid Bursin enthaltend) geklebt. Die Raupen fressen die so behandelten Blätter kurz an und lassen dann wieder von ihnen ab.

Aber nicht nur das Vorhandensein oder Fehlen von abstoßenden Stoffen reguliert das Weiterfressen. Die Senfölglykoside als spezifische Geschmacksstoffe in ihrer verschiedenen Konzentration und Vielfalt in einem Blatt spielen hierbei wohl eine wesentliche Rolle. Bei manchen Raupen, z. B. *Papilio ajax* L., genügt offenbar der Geruch, der das erste Anbeißen auslöste, zum Weiterfressen (Dethier, 1951). Die von mir untersuchten *Pieris*-Raupen dagegen benötigten hierzu die Senfölglykoside als Geschmacksstoffe; fehlen diese, so findet kein Weiterfressen statt, wie die Versuche von Kap. 5 zeigten.

Auch in diesem Zusammenhang möchte ich nochmals die Bedeutung der Nährstoffe („nutrients") besonders hervorheben: optimale Ergebnisse werden nur erreicht, sobald man zu den Testsubstanzen noch Pulver getrockneter Blätter oder z. B. Saccharide dazugibt. Auch Verschaffelt (1910) verwendete für seine Versuche den Saft oder den Brei aus *Bunias orientalis* L. *(Cruciferae)*-Blätter und behandelte damit senfölfreie Blätter, Weizenmehl und Maisstärke; Sinigrin-Lösungen strich er ebenfalls nur auf Blätter senfölfreier Pflanzen, d. h. neben den „Signalstoffen" Senföl und Senfölglykosid waren stets auch natürliche Nährstoffe vorhanden. Thorsteinson (1960) schreibt: „. . . mustard oil has only a very slight and uncertain effect on feeding responses in *Plutella maculipennis* larvae . . ." (S. 201) und „. . . Sinigrin alone elicits only a very weak response, but 0,1 per cent sinigrin combined with 0,2 M sucrose evokes an appreciable feeding response." (S. 202). Der Autor vertritt damit die neue Auffassung der Wissenschaftler in den USA und Kanada, daß die Geruchsstoffe und spezifischen Geschmacksstoffe der einzelnen Pflanzenarten mit den Nährstoffen, wie sie allgemein in den Pflanzen vorkommen, zusammenwirken müssen, um eine

optimale Freßreaktion der Raupen auslösen zu können. „Sinigrin does not by itself elicit much feeding response in *Plutella* nor does sucrose, for example, but in combination sucrose and sinigrin are effective feeding stimulants and the addition of other sapid substances further increases the response" (Thorsteinson, 1960, S. 205).

8. Zum Problem der Gewöhnung an bestimmte Pflanzen.

Für die Auswahlversuche des Kapitels 6 wurden nur Raupen, die mit Raps gefüttert worden waren, verwendet. Nimmt man dagegen Raupen von anderen Futterpflanzen für diese Versuchsreihen, so zeigt sich eine andersgeartete Bevorzugung. Dieses Problem untersuchte Johansson (1951) bei den Raupen von *P. brassicae*. Er benutzte Tiere, die sich im 5. Stadium befanden, und zwar von 1. *Brassica oleracea* L. 2. *Cochlearia armoracia* L. 3. *Bunias orientalis* L. 4. *Tropaeolum maius* L.
Dabei fraßen die Raupen

von *Brassica*	$1 > 2 > 3 > 4$
von *Cochlearia*	$1 = 2 > 3 > 4$
von *Bunias*	$3 > 2 > 1 > 4$
von *Tropaeolum*	$4 > 1 > 2 > 3$

Diese Ergebnisse konnte ich bestätigen. In weiteren Versuchen zeigte sich immer wieder, daß diejenigen Pflanzen, an denen die Raupen aufgezogen worden waren, zu den bevorzugtesten gehörten. Auch innerhalb der Bevorzugungsliste verschiebt sich dabei die Stellung der einzelnen Pflanzenarten. Da die Senfölglykoside bei einer ganzen Reihe der „Zuchtpflanzen" noch nicht bekannt sind, konnte keine Beziehung zwischen der chemischen Verwandtschaft der Glykoside in den einzelnen Pflanzen und der wechselnden Stellung in der Bevorzugungsliste je nach der „Zuchtpflanze" nachgewiesen werden.

Besonders auffallend ist in diesem Zusammenhang das Verhalten der von Raps in Vergleich zu den von *Tropaeolum* stammenden Raupen. Während die *Tropaeolum*-Raupen ohne Zögern Raps als Futter annehmen, ist dies umgekehrt nur in sehr wenigen Ausnahmefällen anzutreffen; Raps-Raupen verenden zum allergrößten Teil, wenn man ihnen nur *Tropaeolum* als Futter bietet. Die Frage, ob es sich bei den auf *Tropaeolum* abgelegten Eiern um Produkte einer anderen Rasse handelt, oder ob die Tiere durch ihr Leben auf den betreffenden Pflanzen an diese

„gewöhnt" werden, läßt Johansson in seiner oben erwähnten Arbeit offen, neigt aber zur letztgenannten Möglichkeit. Wie es sich damit verhält, sollen die daraufhin angestellten „Übertragungsversuche" ergeben.

a) Übertragungsversuche mit Eiern von *Pieris brassicae* L.

Gelege, die auf Raps gefunden wurden, werden aus dem Blatt herausgeschnitten und auf *Tropaeolum maius* L. übertragen:

Tab. 17: Übertragungsversuch mit Eiern von *Pieris brassicae* L.

Vers.-Nr.	Datum	Art der Reaktion
3	23. 8. 56	25 Eier übertragen.
	24. 8. 56	Raupen schlüpfen.
	25. 8.—17. 9. 56	Raupen fressen an *Tropaeolum*, unterbrochen von: 1. Häutung: 29. 8. 56 2. Häutung: 31. 8. 56 3. Häutung: 3. 9. 56 4. Häutung: 7. 9. 56
	18. 9. 56	Sämtliche Raupen verpuppt. Keine Verluste.
4	27. 8. 56	30 Eier übertragen.
	2. 9. 56	Raupen schlüpfen.
	3. 9.—20. 9. 56	Raupen fressen an *Tropaeolum*, unterbrochen von: 1. Häutung: 5. 9. 56 2. Häutung: 8. 9. 56 3. Häutung: 11. 9. 56 4. Häutung: 14. 9. 56
	21. 9. 56	Sämtliche Raupen verpuppt. Keine Verluste.
5	6. 8. 56	25 Eier übertragen, Raupen schlüpfen noch am gleichen Tag.
	7. 8.—4. 9. 56	Raupen fressen an *Tropaeolum*, unterbrochen von: 1. Häutung: 11. 8. 56 2. Häutung: 16. 8. 56 3. Häutung: 20. 8. 56 4. Häutung: 25. 8. 56
	5. 9. 56	Sämtliche Raupen verpuppt. Keine Verluste.

Ergebnis: Die ausschlüpfenden Raupen nehmen nach Verzehren der Eischalen *Tropaeolum maius* sogleich als Futter an. Sie entwickeln sich dabei wie die auf Raps belassenen Raupen normal. Bei Angebot von Raps fressen diese Raupen im 5. Stadium *Tropaeolum* lieber als Raps.

b) Übertragungsversuche mit Raupen von *Pieris brassicae* L.

Raupen des 5. Stadiums von *P. brassicae* werden von Raps auf *Tropaeolum maius* L. übertragen.

Tab. 18: Übertragungsversuche mit Raupen von *Pierris brassicae* L.

Vers.-Nr.	Datum	Art der Reaktion
6	25. 8. 56	3 Raupen übertragen.
	26. 8. 56	Die Raupen kriechen schnell und mit Suchbewegungen im Käfig umher. Einzelne Blätter ein wenig angefressen.
	27. 8. 56	Die Raupen liegen zusammengekrümmt und ermattet am Boden.
	28. 8. 56	Raupen verendet.
7	19. 8. 56	15 Raupen übertragen.
	20. 9. 56	Schnelles Umherkriechen, andauernde Suchbewegungen, vereinzelte geringe Fraßspuren.
	21. 8. 56	7 Raupen verendet, 3 Raupen angesponnen zur Verpuppung, 5 Raupen kriechen noch umher.
	22. 9. 56	Weitere 4 Raupen verendet. Eine Raupe kriecht noch umher, frißt ein wenig.
	23. 9. 56	Letzte Raupe verendet.
8	21. 9. 56	15 Raupen übertragen.
	23. 9. 56	Schnelles Umherkriechen, Suchbewegungen, einige Fraßspuren.
	24. 9. 56	14 Raupen verendet. Eine Raupe beginnt an *Tropaeolum* zu fressen.
	25. 9. 56	Die überlebende Raupe hat sich zur Verpuppung angesponnen.
9	21. 9. 56	15 Raupen übertragen.
	24. 9. 56	12 Raupen verendet. Drei Raupen bei Berührung noch schwach reagierend. Geringe Fraßspuren.
	25. 9. 56	Die letzten drei Raupen verendet.

Ergebnis: Nur eine Raupe von 48 untersuchten nahm *Tropaeolum* als Futter an, die übrigen gingen spätestens am 4. Tag nach der Übertragung ein. (Die Ausnahme könnte unser besonderes Interesse beanspruchen, ich habe aber die Angelegenheit nicht weiter verfolgt.)

c) Bestreichen einer Futterpflanze mit *Tropaeolum*-Saft.

Mit *Tropaeolum* als Futter aufgezogenen *P. brassicae*-Raupen werden 8 Blätter einer anderen „Senfölpflanze" angeboten, wobei 4 Blätter mit *Tropaeolum*-Saft bestrichen sind (Tab. 19).

Tab. 19: *Pieris brassicae*-Raupen, die mit *Tropaeolum* aufgezogen worden waren, an mit *Tropaeolum*-Saft bestrichenen und unbestrichenen „Senfölpflanzen". (Je 5 Raupen, 5. Stadium)

Vers.-Nr.	Zeit	Pflanzenart	Art der Reaktion
10 (5. 10. 56)	10.10 h	*Cleome spinosa* L. *(Capparidaceae)*	3 Raupen fressen sofort an den getränkten Blättern. Eine Raupe frißt kurz an einem ungetränkten Blatt, hört aber dann auf zu fressen, kriecht zu einem getränkten Blatt und frißt dort weiter. Eine Raupe kriecht am Rand der Schale.
	10.15 h		Alle 5 Raupen fressen ausschließlich an getränkten Blättern.
	13.15 h		Die Raupen fraßen von den: getränkten Blättern: 6,5 qcm ungetränkten Blättern: 0,7 qcm
11 (5. 10. 56)	13.20 h	*Hesperis matronalis* L. *(Cruciferae)*	4 Raupen fressen an den getränkten Blättern, 1 Raupe zuerst an einem unbehandelten Blatt.
	14.00 h		Die Raupen fraßen von den: getränkten Blättern: 5,5 qcm ungetränkten Blättern: 1,7 qcm

Ergebnis: Die Raupen im 5. Stadium, die mit *Tropaeolum* als Futterpflanze aufgezogen wurden, fressen zuerst diejenigen Blätter einer Futterpflanze an, die mit dem Saft von *Tropaeolum* bestrichen sind.

Aus den Versuchen 3—11 ist wohl zu schließen, daß es sich bei dem verschiedenen Verhalten der „Raps- und *Tropaeolum*-Raupen" um eine Gewöhnungserscheinung handelt. Die nächste Frage ist:

d) Wann erfolgt die „Prägung" auf das Futter?

Um diese Frage zu lösen, werden Raupen von *P. brassicae* in verschiedenen Stadien von Raps auf *Tropaeolum* übertragen (Tab. 20).

Tab. 20: Übertragungsversuche mit *Pieris brassicae* L.-Raupen in verschiedenen Stadien von Raps auf *Tropaeolum maius* L. (Je 15 Stck. Raupen).

Vers.-Nr.	Datum	Stadium	Art der Reaktion
12	28. 8. 56	frischgeschlüpft	Ohne Zögern nehmen die Raupen *Tropaeolum* als Futter an: 1. Häutung: 31. 8. 56

			2. Häutung: 4. 9. 56 3. Häutung: 7. 9. 56 4. Häutung: 12. 9. 56
	22. 9. 56		Sämtliche Raupen verpuppt. Keine Verluste.
13	19. 6. 56	1.	Die Raupen kriechen ca. 1½ Stdn. auf *Tropaeolum* herum, beginnen dann zu fressen und bleiben von da an bis zur Verpupung (4. 10. 56) an der Pflanze. Keine Raupe verendet. (Weitere Versuche mit Raupen des gleichen Stadiums am 29. 9., 30. 9. und 1. 10. 56 zeigten dieselben Ergebnisse.)
14	30. 8. 56	2. (gleich nach d. Häutung)	Nach mehrstündigem Zögern (zw. 3 u. 5 Stdn.) beginnen die Raupen nach dauernden Suchbewegungen u. ständigem Herumkriechen v. *Tropaeolum* zu fressen. Daraufhin ernähren sie sich bis zur Verpuppung (21. 9. 56) von d. Pflanze.
15	31. 8. 56	2. (einen Tag länger an Raps wie d. Raupen v. Vers.-Nr. 14)	Die Raupen kriechen unter dauernden Suchbewegungen auf *Tropaeolum* umher. Nach ca. 4 Stdn. beginnen drei Raupen zu fressen.
	3. 9. 56		8 Raupen fressen und bleiben an *Tropaeolum* bis zur Verpuppung (21. 9. 56) 7 Raupen verendet.
16	30. 8. 56	3. (gleich nach d. 2. Häutg.)	Die Raupen kriechen mit Suchbewegungen auf der Pflanze umher. Keine Fraßspuren.
	1. 9. 56		Sämtliche Raupen verendet.
17	31. 8. 56	3.	Wie Vers. 16
	2. 9. 56		Sämtliche Raupen verendet.
18	30. 8. 56	4. (gleich nach d. 3. Häutg.)	11 Raupen kriechen von *Tropaeolum* herunter und von der Pflanze weg. 4 Raupen suchen auf der Pflanze herum.
		1. 9. 56	Die auf der Pflanze verbliebenen Raupen verendet.

Ergebnis: Die Raupen des 1. Stadiums nehmen *Tropaeolum* als neues Futter nach kurzem Zögern an. Den Raupen des 2. Stadiums gelingt es nicht allen, sich an diese Pflanze zu ge-

wöhnen. Raupen des 3. bis 5. Stadiums gewöhnen sich in der Regel nicht mehr an dieses neue Futter.

Ähnliche Ergebnisse zeigen auch die Versuche, bei denen „Raps-Raupen" auf *Reseda alba* L. oder *Caylusia abessinica* L. übertragen wurden. Während frischgeschlüpfte *P. brassicae*-Raupen sich an diese Pflanzen gewöhnen, gelingt dies den Raupen des 5. Stadiums nicht, sie gehen zugrunde. (Mit *P. napi* und *P. rapae* führte ich keine derartigen Versuche durch.)

II. Zur Wahl des Eiablageplatzes durch die Weibchen

Nachdem im ersten Teil der vorliegenden Arbeit die Probleme zur Nahrungswahl der Raupen behandelt und zu klären versucht wurden, soll nun im zweiten Hauptteil die Wahl des Eiablageplatzes durch die Weibchen der drei erwähnten *Pieris*-Arten näher betrachtet werden. Die Wahl der richtigen Futterpflanze ist für den Fortbestand der Art von größter Wichtigkeit: mit Hilfe seines sicheren Instinktes wählt das Weibchen die für die Nachkommenschaft geeignete Futterpflanze unter einer großen Artenzahl aus und die ausschlüpfenden Raupen sitzen schon auf der ihnen zusagenden Nahrung vom ersten Tage an.

1. Die die Eiablage auslösenden Eigenschaften der Futterpflanzen.

Um einen ersten Hinweis auf die Bedeutung der einzelnen Faktoren der Pflanzen für die Eiablage der Weibchen zu erhalten, ist es am besten, die Tiere auf der Suche nach einer geeigneten Wirtspflanze zu beobachten.

Schon der Flug eines Weibchens auf der Suche nach einem passenden Platz für die Eiablage ist sehr charakteristisch: es fliegt niedrig über die Grünfläche hinweg. Die Zahl der Flügelschläge pro Sekunde bleibt zwar die gleiche wie beim normalen Flug (ca. 9 Flügelschläge/sec.), dagegen wird die Amplitude der Flügelschläge größer und zugleich werden die Flügel so gestellt, daß sich das Tier nur langsam vorwärts bewegt, ja manchmal in der Luft stehen bleibt. So lange die Weibchen diesen Flugtyp einhalten, lassen sie sich nicht so leicht stören.

Mit Hilfe ihrer Augen suchen die Weibchen, sobald sie in der Stimmung zur Eiablage sind, grüne Pflanzen auf. Die Versuche von Ilse (1937) über das Farbensehen der Pieriden lieferten hierzu folgende Ergebnisse: „The butterflies in the stage of egg-

laying very distinctly select a continuous range from ‚Emerald Green' (Ostwald 22) to ‚Oxide Blue' (Ostwald 16) which is slightly greenish; whereas yellow and pure blue are practically neglected." (Ilse, 1937, S. 544).

Durch den Geruch nach Senföl wird das Weibchen auf seinem Suchflug dicht über den Pflanzen veranlaßt, ein kleines Areal nach der geeigneten Pflanze zu „durchforschen": es setzt sich auf mehrere Blätter ungeeigneter Pflanzen flüchtig hin, betrommelt die Blattoberseite mit den Vorderbeinen für eine kurze Zeit, bis es auf einer Senfölglykosid-Pflanze zu sitzen kommt, wo es nach einigen raschen Trommelbewegungen sogleich mit der Eiablage beginnt. Es war offenbar der Senfölgeruch, der die Weibchen auf das kleine Gebiet mit einer oder mehreren geeigneten Pflanzen aufmerksam machte: die richtige Pflanze muß dann erst durch „Daraufsetzen" auf ein Blatt ausfindig gemacht werden. Man kann beobachten, wie sich ein Weibchen vorher auf ein Dutzend „falscher" Pflanzen hinsetzt bis es zur „richtigen" gelangt. Im Institutsgarten bemerkte ich des öfteren Weibchen von *P. napi* und *rapae,* die eifrig ein kleines Territorium (ca. 2 qm) absuchten, auf dem einige kleine Ackersenfpflanzen wuchsen. Diese Beobachtungen zeigen, daß die Weibchen die für die Eiablage geeigneten Pflanzen erst dann erkennen, wenn sie auf den betreffenden Arten sitzen, d. h. direkten Kontakt mit ihnen besitzen.

Wie bereits erwähnt, „prüfen" die Weibchen vor der Eiablage die Pflanzen, auf denen sie sitzen, durch eine eigenartige Bewegung der Vorderbeine: Ilse (1937) beschrieb diesen Vorgang als „drumming reaction". In raschem Rhythmus werden dabei die Vorderbeine auf der Blattoberfläche alternierend gehoben und gesenkt, so daß tatsächlich der Eindruck eines Trommelns entsteht. Ilse bemerkte diese Reaktion der Weibchen, als sie im Zusammenhang mit ihren Versuchen zum Farbensehen der Pieriden, den Faltern die oben erwähnten Grün-Abstufungen anbot: die Weibchen betrommelten nur die Farbpapiere Ostwald 22 bis Ostwald 16. Die Bedeutung dieser Bewegung der Vorderbeine ist noch unbekannt: gewöhnlich nehmen die Autoren, die darüber berichten, an, daß die Weibchen damit das Blatt „inspizieren", „prüfen" usw., ohne sich genau darüber Rechenschaft zu geben, was geprüft wird. Meine Beobachtungen hierzu sind: zur Eiablage geeignete Pflanzen, d. h. Senfölglykosid-Pflanzen, werden nur kurz (< 1 sec), ungeeignete

Pflanzen, getrocknete Blätter von Senfölglykosid-Pflanzen und grüne Farbpapiere dagegen länger (> 1 sec) und heftiger betrommelt. Bei dieser Reaktion gerät das Weibchen in große Erregung, die Flügel vibrieren und die Fühler werden nach vorne über die Blattoberfläche gesenkt, ohne diese aber zu berühren. Meiner Meinung nach dient das Trommeln dazu, „Wind zu machen", d. h. die über der Blattoberfläche stagnierende, mit den Düften des Blattes angereicherte Luftschicht aufzuwirbeln, um die Duftstoffe rascher und intensiver an die Organe der Rezeption gelangen zu lassen. Auch nach der Amputation der Vorderbeine können die Weibchen noch die „richtigen" Pflanzenarten aus einem Angebot auswählen (vergl. S. 53).

Die Wahl der Eiablagepflanzen beeinflussen auch noch folgende Faktoren: a) Der Standort der Pflanzen: *P. brassicae* bevorzugt Pflanzen an sonnigen, windstillen Plätzen, die zudem in einer „Zugstraße" der Falter stehen (z. B. zwischen zwei hohen Büschen, durch deren Zwischenraum die niedrig fliegenden Weibchen hindurchziehen). Auch *P. rapae* wählt von den geeigneten Pflanzen diejenigen aus, die im Sonnenlicht stehen, während *P. napi* zur Eiablage schattige Plätze bevorzugt. b) Der Gesamtzustand der Pflanzen: die Weibchen von *P. brassicae* bevorzugen gutentwickelte, die Umgebung etwas überragende Pflanzen, deren Blätter frisch und saftig sind. Außerdem muß die Pflanze eine geeignete Sitzgelegenheit bieten, die von den Weibchen bequem angeflogen werden kann. Auch *P. rapae* wählt Pflanzen mit saftigen, dicken Blättern häufiger zur Eiablage; im Gegensatz dazu bevorzugt *P. napi* kleine, magere Exemplare. Friederichs (1931) stellte außerdem für *P. brassicae* fest: Je kleiner die Anpflanzung, desto stärker pflegt sie belegt zu werden. Die Ränder von Anpflanzungen (z. B. Kohlfelder) werden oft vor der Mitte bevorzugt. In ausgesprochenster Weise geschieht dies, wenn der betreffende Rand irgendwie vor dem Winde geschützt und sonnig ist. Die Bevorzugung kleiner Anpflanzungen, wie sie auch Moss (1933) beschreibt, zeigt deutlich, daß die Weibchen der untersuchten *Pieris*-Arten nicht durch den stärkeren Geruch z. B. großer Kohlfelder angelockt werden, daß also durch den Geruch keine Massenanziehung der Weibchen verursacht wird.

Die entscheidende Rolle bei der Wahl des Eiablageplatzes spielen offenbar die Inhaltsstoffe der geeigneten Pflanzen; um deren Wirksamkeit gegenüber den äußeren Eigenheiten der

Pflanzen ausfindig zu machen, mußte zuerst ein möglichst neutraler künstlicher Eiablageplatz geschaffen werden. Zu diesem Zweck arbeitete ich folgende, dem Verhalten der Weibchen angepaßte Methode aus: in ein Uhrglas (Durchmesser: 5 cm) füllte ich, in Agar gelöst, den Saft der zu untersuchenden Pflanze bzw. die Testsubstanzen. Damit das Uhrglas einen für die Eiablage nötigen freien Unterrand hatte (die Weibchen biegen beim Eierlegen das Abdomen um den Glasrand!) wurde es auf einen, im Durchmesser engeren Glaszylinder (Durchmesser: 3 cm, Höhe: 10 cm) gestellt.

Diese einfache Apparatur wird von den Weibchen, besonders der zwei kleinen Weißlingsarten, bereitwilligst als Eiablageplatz angenommen.

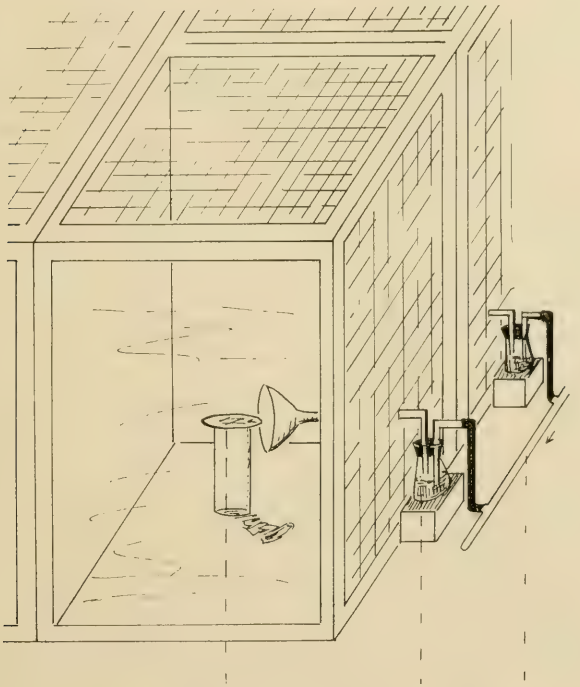


Abb. 1: Teilansicht eines Käfigs für Duftversuche.

Als erstes versuchte ich zu klären, ob der Senfölgeruch der geeigneten Pflanzen genügt, um die Eiablage auszulösen. Hierzu stellte ich entweder Uhrgläser mit dem Saft von Pflanzenarten,

die kein Senföl enthalten, oder die ganzen Pflanzen in einen Duftstrom von Senfölen bzw. dem Saft von Senfölglykosid-Pflanzen: Der Versuchskäfig enthielt drei, nach einer Seite offene Kammern, in die durch eine einfache Vorrichtung der Duft der Senföle bzw. der Pflanzensäfte eingeleitet werden konnte (Abbildung 1).

Die in den Versuchskäfig gesetzten Weibchen mußten vorher getestet werden, ob sie auch zur Eiablage bereit waren. Dazu wurde ihnen vorher eine Senfölglykosid-Pflanze (z. B. Raps) angeboten und sobald sich die Weibchen anschickten, Eier abzulegen, diese wieder entfernt; z. B.:

Vers. 19:
28. 4. 59 10.00 — 17.00 h 10 Weibchen *P. napi* L.
10 Weibchen *P. rapae* L.
Auswahl: Drei Uhrgläser mit *Rumex acetosa* L.-Saft in Agar, über die
a) ein Luftstrom mit n-Butylsenföl-Duft
b) ein Luftstrom ohne Duftbeigabe
c) ein Luftstrom mit Phenylsenföl-Duft
geleitet wird.

Ergebnis: Die Weibchen legten keine Eier ab.

Man kann diesen Versuch mit den verschiedensten Senfölen und Senfölkombinationen wiederholen: das Ergebnis ist immer das gleiche. Die Weibchen fliegen alle drei Uhrgläser an, setzen sich auch des öfteren, fliegen dann aber sofort wieder auf. Es könnte sein, daß der „fremde" Geruch des *Rumex*-Saftes die Weibchen irritierte, daher benützte ich bei den anschließenden Versuchen grüne Farbe als optisches Anlockungsmittel im Agar. Es kam aber wiederum nicht zur Eiablage, obwohl die Weibchen offensichtlich dazu bereit waren: ein an einem Blumentopfrand schon etwas eingetrockneter Saftfleck von einer Rapspflanze wurde von den Weibchen mit mehreren Eiern belegt.

Auch ganze Zweige senfölfreier Pflanzen (z. B. *Sambucus nigra* L., *Potentilla anserina* L., *Chelidonium maius* L.) im Duftstrom verschiedener Senföle veranlaßten die Weibchen, trotz zahlreicher Anflüge, nicht, ihre Eier abzulegen.

Die gleichen Ergebnisse erhielt ich auch dann, als ich statt der reinen Senföle den Saft von Senfölglykosid-Pflanzen, wie etwa Ackersenf, verschiedene Kohlarten etc. als Duftquelle nahm.

Es blieb noch die Möglichkeit, daß die Weibchen direkten Kontakt mit den Senfölen benötigen, um die geeigneten Pflanzenarten zu erkennen. Hierzu bestrich ich den Inhalt der Uhrgläser

bzw. auch die Blätter senfölfreier Pflanzen mit einer dünnen Schicht Senföl. Um ein möglichst neutrales Medium zu schaffen, verwendete ich daneben noch grüne Pappscheiben mit Agar als Trägersubstanz (Durchmesser: 5 cm):

Vers. 20:
14. 7. 59 14.00 — 19.00 h 40 Weibchen *P. napi* L.

Auswahl	Zahl der Eier
Zwei grüne Pappscheiben + Agar + Phenyl-S.	3
Zwei grüne Pappscheiben + Agar	—
Zwei grüne Pappscheiben + Agar + Phenyl-S. Buthyl-S. (50 : 50)	1

Dieser Versuch kann als Beispiel für die Wirkung der Senföle auf die Eiablage der Weibchen dienen. Zu beachten ist jedoch, daß bei derartigen Experimenten, — da den Weibchen keine geeigneten Pflanzen angeboten werden —, der Drang zur Eiablage ständig größer wird; schließlich legen die Weibchen auch an Substraten ab, die sie unter normalen Verhältnissen nicht beachten würden (siehe Kap. 4: Legenot). Man kann daher bei der Eiablage auf den mit Senföl behandelten Agar-Scheiben nur von einer gewissen Bevorzugung sprechen. Die Weibchen legen nämlich auch auf die unbehandelten Agar-Attrappen einzelne Eier ab: nach einer Vielzahl von Versuchen jedoch überwiegt die Zahl der Eier auf den „Senfölscheiben". So erhielt ich z. B. von 253 Weibchen *P. rapae* L., von denen jedes 6 Stunden Zeit zur Eiablage hatte, folgendes Ergebnis:

Grüne Pappscheiben + Agar + Allyl-Senföl:	37 Eier
Grüne Pappscheiben + Agar:	19 Eier

Die Wirkung des Senföls ist so zu werten: die Weibchen werden durch den Senfölgeruch zwar angelockt, aber nicht besonders zur Eiablage angeregt, wie die geringe Zahl der abgelegten Eier (ein Weibchen von *P. rapae* L. legt im Durchschnitt ca. 200 Eier an einer bevorzugten Pflanze ab!) beweist.

Ein eindeutiges Ergebnis erhält man dagegen sofort, wenn man statt der Senföle den Saft von Senfölglykosidpflanzen auf wahllos ausgewählte Blätter streicht (oder mit Agar vermischt in Uhrgläser gießt). Bei den folgenden Versuchen wird neben dem bestrichenen Blatt auch ein unbehandeltes der gleichen Pflanzenart angeboten (Tab. 21).

Tab. 21: Eiablage auf senfölglykosidfreien Pflanzen, bestrichen mit dem Saft einiger Cruciferen (Vers. Nr. 21—23). n = Zahl der Weibchen.

Datum	Versuchs-dauer	*Pieris*-Art(n)	Träger-pflanze	Saft-lieferant	Eizahl
17. 8. 58	15 min.	*rapae* (5)	*Anthriscus silvester*	*Brassica napus*	47
6. 5. 59	30 min.	*napi* (5)	*Rumex acetosa*	*Alliaria officinalis*	34
7. 5. 59	30 min.	*brass.* (5)	*Oenothera biennis*	*Sinapis arvensis*	57

Auf den unbestrichenen Blättern wurden keine Eier abgelegt.

Die Eizahlen der Tab. 21 besagen aber eigentlich nicht alles: man muß die Weibchen gesehen haben, wie „aufgeregt" sie werden, sobald sie sich auf ein mit Rapssaft bestrichenes Blatt setzen und wie sie sogleich nach einer geeigneten Stelle für die Eiablage suchen, um den Unterschied gegenüber den nur mit Senföl bestrichenen Substraten zu erkennen.

Welche Stoffgruppe nach diesen Versuchen als ein wesentlicher Faktor bei der Wahl der Eiablagepflanzen anzusehen sei, war nach den Versuchen zur Nahrungswahl der Raupen nicht mehr schwierig: schon die ersten Versuche mit einem von mir selbst aus Ackersenf-Samen hergestellten Senfölglykosidgemisch (Sinalbin, Glucotropaeolin u. a.) lieferten die Bestätigung, daß das Vorkommen von Senfölglykosiden in den Pflanzen oder Testsubstraten die Weibchen zur Eiablage anregt (Tab. 22).

Tab. 22: Eiablage an grünen Pappscheiben mit und ohne Senfölglykosiden im Agar-Belag (Vers.-Nr. 24—25).

Datum	Versuchs-dauer	*Pieris*-Art(n)	Auswahl	Eizahl Scheibe 1	Eizahl Scheibe 2
26. 6. 59	10 Stdn.	*brass.* (10)	Zwei Pappscheiben + Agar		
			+ Ackersenf-Glykoside	218	245
			— Ackersenf-Glykoside	—	82
8. 7. 59	9 Stdn.	*napi* (10)	Zwei Pappscheiben + Agar		
			+ Ackersenf-Glykoside	223	167
			— Ackersenf-Glykoside	—	8

Der Firma Serva (Heidelberg) gelang es, für meine Untersuchungen 1 g reines Senfölglykosid (Sinigrin) von einer chemischen Fabrik in England zu besorgen; mit diesem Stoff setzte ich die Versuche fort.

Vers. 26:

30. 9. 59 15.30 h 1 Weibchen *P. rapae* L.

Ein Blatt von *Phacelia tanacetifolia* Benth. wird in eine 0,1-prozentige Sinigrin-Lösung (Aqua dest. + Sinigrin) getaucht und sogleich dem Weibchen angeboten. Das Weibchen fliegt auf das Blatt, betrommelt mit den Vorderbeinen die nasse Blattoberfläche und beginnt mit der Eiablage. (2 Eier).

Hierauf wird ein unbehandeltes *Phacelia*-Blatt angeboten: nachdem sich das Weibchen auf dem Blatt niedergelassen hat, bleibt es ruhig sitzen (Ruhestellung).

Bietet man wiederum ein in Sinigrin-Lösung getauchtes Blatt an, so beginnt das Weibchen erneut mit der Eiablage, usw., bis es seinen Eiervorrat abgelegt hat.

Da mehrere Weibchen nie zu gleicher Zeit in derselben Stimmung zur Eiablage sind, ist es schwierig, herauszufinden, wieviel prozentig die Sinigrin-Lösung sein muß, damit sie darauf noch reagieren: einige Weibchen legten bereits bei einer 0,03%igen, andere erst bei einer 0,1%igen Sinigrin-Lösung ab. Die Wirkung verschieden starker Sinigrin-Konzentrationen beim gleichen Tier, zeigt folgender Versuch.

Vers. 27:

6. 10. 59 14.00 h 2 Weibchen *P. rapae* L.

Angebot: Den Weibchen wird, jeweils 30 sec. lang, nacheinander je ein Blatt von *Phacelia* mit Sinigrin-Lösung von verschiedener Konzentration angeboten.

0,01 %: Keine Reaktion der Weibchen (Ruhestellung).

0,02 %: Die Weibchen werden etwas erregt: sie beginnen auf das Blatt zu trommeln.

0,02—0,07 %: Zunahme der Erregung: die Weibchen wandern, unter heftigem Flügelschlagen auf dem Blatt herum; sie betrommeln das Blatt immer wieder. Keine Eiablage.

0,08 %: Das Abdomen wird (wie bei der Eiablage) abgekrümmt.

0,1 %: Die Weibchen legen Eier ab (je 1 Ei).

1 %: Die Weibchen legen hintereinander 2 bzw. 3 Eier ab.

Bei einer 1%igen Sinigrin-Lösung begannen alle untersuchten Weibchen von *P. rapae* sogleich mit der Eiablage (mehrere Eier werden hintereinander abgelegt), bei einer 0,1%igen Lösung nur zögernd (1—2 Eier werden abgelegt) und bei einer 0,01%igen Lösung konnte ich keine Eiablage mehr beobachten.

Betrachtet man die Schwellenwerte für den Sinigringehalt im Futter bei den *Plutella*-Raupen (0,0002%), wie sie Thorstein-

son (1953) fand, so scheint der für die Eiablage nötige Prozentgehalt der Sinigrin-Lösung ziemlich hoch. (In seiner neuesten Veröffentlichung [1960] schreibt aber Thorsteinson, wie bereits in Abschnitt I, Kap. 7 erwähnt: „. . but 0,1 per cent sinigrin combined with 0,2 M sucrose evokes an appreciable feeding response." S. 202.) Daß die von mir angegebenen Zahlen für den zur Eiablage nötigen Prozentgehalt von Sinigrin in der Testlösung dennoch in etwa dem natürlichen Gehalt von Senfölglykosiden in den Pflanzen entsprechen, beweist eine Angabe in dem Werk über Pflanzenanalyse von Paech und Tracy (1955) über die Ausbeute von Senfölen (die ja dem ursprünglichen Gehalt an Glykosiden proportional ist) aus *Tropaeolum-maius*-Blättern: „Aus frischem Kraut gewinnt man Benzylsenföl in einer Ausbeute von etwa 0,03%". (S. 711, Abschnitt: Benzylsenföl).

Aus den vorhergehenden Versuchen wird ersichtlich, daß offenbar die Senfölglykoside eine entscheidende Rolle bei der Wahl der Eiablagepflanzen spielen; sie stellen aber dabei gleichsam nur das letzte Glied einer langen Kette von Reizeindrücken auf das Weibchen dar, bis es schließlich zur Eiablage kommt. Einige Versuche sollen die Bedeutung der Inhaltsstoffe gegenüber den zu Beginn dieses Kapitels erörterten Faktoren (Farbe, Form etc.) noch besonders hervorheben:

Die Versuche zur Eiablage an den Uhrgläsern kann man auch ohne Agar-Zusatz ausführen, also allein mit den Pflanzensäften in den Gläsern:

Vers. 28:

17. 9. 58	14.45 — 15.00 h	5 Weibchen *P. rapae* L.
	Auswahl	Zahl der Eier
2 Uhrgläser mit *Tropaeolum*-Saft		3
2 Uhrgläser mit Raps-Saft		37

Die Weibchen können demnach die verschiedenen Pflanzen-Säfte unterscheiden und ihre Auswahl dementsprechend treffen: bei einem Angebot ganzer Pflanzen wird ebenfalls Raps mit weitaus mehr Eiern belegt als die Kapuzinerkresse *(Tropaeolum)*. (Siehe nächstes Kapitel: Bevorzugung innerhalb der Wirtspflanzen.) Besonders der folgende Versuch zeigt deutlich die Fähigkeit der Weibchen, die einzelnen Pflanzensäfte voneinander unterscheiden zu können:

Vers. 29:

20. 9. 58	10.00 — 18.00 h	10 Weibchen *P. rapae* L.
	Auswahl	Zahl der Eier
1 Uhrglas mit *Brassica napus*-Saft		81
1 Uhrglas mit *Cochlearia armoracia*-Saft		49
1 Uhrglas mit *Nasturtium lippizense*-Saft		38
1 Uhrglas mit *Peltaria turkmena*-Saft		14
1 Uhrglas mit *Sisymbrium austriacum*-Saft		7
1 Uhrglas mit *Reseda alba*-Saft		4
1 Uhrglas mit *Limnathes douglasii*-Saft		3

Bei derartigen Auswahlversuchen muß die Lage der Uhrgläser zueinander mehrmals verändert werden, da sich sonst die Weibchen den Ort des bevorzugtesten Uhrglases einprägen und nur mehr dieses anfliegen. — Eine Ansammlung mehrerer Weibchen auf einem bestimmten Glas, die eventuell weitere Tiere anlocken könnte, findet, da nach jeder raschen Ablage eines einzelnen Eies sogleich wieder aufgeflogen wird, nicht statt.

Die gleichen Ergebnisse erhält man auch nach Zusatz von Agar zu den Pflanzensäften; der Vorteil der Methode mit Agar liegt im Folgenden: Die Uhrgläser sind leichter zu transportieren (siehe Bemerkung im obenstehenden Versuch). Es ergeben sich nun auch weniger Verluste an Schmetterlingen, da sich die Tiere nicht mehr die Beine, (und da sie auch des öfteren direkt in den Pflanzensäften landeten) Antennen, Flügel usw. verunreinigen und verkleben.

Die Blätter einer geeigneten Pflanze werden gegenüber den künstlichen Agar-Blättern bevorzugt, wenn man diese mit dem Saft der gleichen Pflanzenart herstellt. Das Ergebnis wird aber sogleich anders, sobald man die Blätter einer weniger bevorzugten Pflanze zusammen mit dem Saft+Agar einer Pflanzenart, die im Rang der Bevorzugung höher steht, anbietet:

Vers. 30:

29. 9. 58	15.00 — 16..00 h	5 Weibchen *P. rapae* L.
	Auswahl	Zahl der Eier
2 Gläser mit je einem *Tropaeolum*-Blatt		1. 13
		2. 4
2 Uhrgläser + Agar + *Lepidium sativum*-Saft		1. 23
		2. 26

Bei diesem Versuch werden also auch die Uhrgläser mit Eiern belegt, obwohl zugleich eine „echte“ Pflanze im Käfig steht. Besonders deutlich wird das Ergebnis, je weiter die verwendeten Pflanzenarten bzw. deren Säfte in der Bevorzugung als Wirtspflanze (siehe nächstes Kapitel) auseinanderliegen:

Vers. 31:

30. 9. 58	14.00 — 15.00 h Auswahl	5 Weibchen *P. rapae* L. Zahl der Eier
2 Gläser mit je einem *Tropaeolum*-Blatt		1. 3 2. 1
2 Uhrgläser + Agar + Raps-Saft		1. 35 2. 47

Stellt man in einem Flugkäfig *Capsella bursa pastoris* (eingetopft) zusammen mit Uhrgläser + Agar + Rapssaft auf, so werden nur an den letzteren Eier abgelegt.

Die Größe der Uhrgläser spielt offenbar kaum eine Rolle. Davon soll der folgende Versuch ein Beispiel geben:

Vers. 32:

3. 9. 59	13.00 — 15.00 h Auswahl	5 Weibchen *P. rapae* L. Zahl der Eier
1 Uhrglas (5,5 cm ⌀) mit Rapssaft + Agar		21
1 Uhrglas (7 cm ⌀) mit Rapssaft + Agar		23
1 Uhrglas (8 cm ⌀) mit Rapssaft + Agar		19
1 Uhrglas (9 cm ⌀) mit Rapssaft + Agar		26

Eine entscheidende Rolle dagegen spielt die Farbe der künstlichen Blätter: Bietet man den Weibchen der untersuchten *Pieris*-Arten verschiedengefärbte, runde Pappscheiben (7 cm ⌀) mit einer Schicht Agar darauf, so legen die Weibchen nach einiger Zeit auch auf diese Scheiben (die weder Senföle noch Senfölglykoside enthalten) mehrere Eier ab, aber nur an solchen mit einer bestimmten Farbe (Tab. 23, Vers. 33). Die Versuche 34 und 35 in der Tabelle 23 zeigen die Bedeutung der Senföle und Senfölglykoside im Vergleich zu der Farbe der künstlichen Blätter.

Tab. 23: Die Bedeutung der Farbe im Vergleich zu den chemischen Inhaltsstoffen der künstlichen Blätter für die Eiablage von *Pieris rapae* L. (Pro Versuch: 5 Weibchen)

Vers.-Nr.	Datum	Versuchs-dauer	Farbe der Scheiben (je 2 Stck.)		Eizahl
33	18. 8. 59	10.00 — 14.00 h	gelb	(Ostwald 1)	—
			orange	(Ostwald 5)	—
			rot	(Ostwald 8)	—
			violett	(Ostwald 11)	—
			ultramarin	(Ostwald 14)	—
			eisblau	(Ostwald 17)	—
			seegrün	(Ostwald 20)	—
			laubgrün	(Ostwald 22)	1. 11 2. 24

34	18. 8. 59	14.30 — 18.00 h	gelb	+ Allylsenföl	—
			orange	+ Allylsenföl	—
			rot	+ Allylsenföl	—
			violett	+ Allylsenföl	—
			ultramarin	+ Allylsenföl	—
			eisblau	+ Allylsenföl	—
			seegrün	+ Allylsenföl	—
			laubgrün	+ Allylsenföl	1. 21
					2. 14
35	19. 8. 59	11.00 — 17.00 h	gelb	+ Sinigrin (0,1 %)	1. 3
					2. —
			orange		1. 1
					2. 4
			rot		1. —
					2. 6
			violett		1. 7
					2. 3
			ultramarin		1. 1
					2. 3
			eisblau		1. 9
					2. 12
			seegrün		1. 14
					2. 2
			laubgrün		1. 23
					2. 37

Die Bevorzugung der laubgrünen Pappscheiben hat wohl ihren Grund darin, daß die Weibchen diese von vornherein zum Zwekke der Eiablage aufsuchen, wogegen das Legegeschäft auf anders als grün gefärbten Scheiben ein mehr zufälliges ist: das Weibchen fliegt z. B. eine rote Scheibe auf der Suche nach Futter an, nimmt dann, sobald es auf dem Agar steht, das Sinigrin wahr, worauf es zur Eiablage kommen kann. Die dominierende Ablegestimmung übertönt dabei sogleich die Freßstimmung.

Wie finden die Weibchen die Eiablagepflanzen?

Während die Raupen, dank der mütterlichen Fürsorge der Weibchen, keine besonders großen Fähigkeiten in bezug auf die Futtersuche benötigen und daher mit ihren einfachen Sinnesorganen auskommen, fällt den Weibchen die Hauptaufgabe für das Auffinden und Auswählen der Wirtspflanzen zu; es findet dabei gleichsam eine Arbeitsteilung statt: die Weibchen mit ihren hochentwickelten Sinnesorganen und ihrer Fähigkeit zu fliegen, wählen für ihre Nachkommenschaft die geeigneten Futterpflanzen aus. Das Erstaunliche daran ist die Koordination

zwischen den Eiablage-Instinkten der Mutter und der Vorliebe der Raupen für die einzelnen Futterpflanzen.

a) Die Augen

Wie berichtet, vermögen die Pieriden mit Hilfe ihrer großen Facettenaugen (Stirnaugen fehlen bei den Rhopaloceren) Farben zu unterscheiden (Ilse, 1928, 1937). Für die „Trommel-Reaktion" wählen die Weibchen smaragdgrüne bis grünlichblaue Papiere, während sie Gelb und reines Blau vernachlässigen. „*Pieris* kann also im Gegensatz zur Biene, Gelb und Grün unterscheiden; dadurch und im Erkennen der roten Farbe ist sein Farbsehen demjenigen des Menschen ähnlicher. Für *Pieris* sind Blaugrün und Ultraviolett nicht komplementär, und es ist fraglich, ob sie überhaupt Ultraviolett wahrnehmen können" (Wigglesworth, 1955). Die Sichtgrenze bei den *Pieriden*-Arten ist nicht bekannt; Hertz (1927) berichtet von einer Aufmerksamkeitsgrenze bei etwa 2 m für *P. rapae* L.

b) Die Antennen

Die Chemorezeptoren auf den Antennen werden in der Hauptsache (siehe unten) als Geruchsorgane gedeutet. McIndoo (1929) fand auf den Fühlern von *P. rapae* L. viele Sensilla trichodea, einige Sensilla coeloconica, dagegen keine Sensilla styloconica und chaetica. (Als Tastorgane dienen wohl die stärker chitinisierten Sensilla trichodea auf den Antennen.) Im Pedicellus (2. Fühlerglied) einer jeden Antenne liegt das Johnstonsche Organ, das sowohl als Propriorezeptor als auch für das Fliegen von Bedeutung ist (siehe Amputationsversuche).

Minnich (1924) untersuchte den Geruchssinn von *P. rapae* im Zusammenhang mit der Nahrungssuche der Imagines; hier seine Ergebnisse: Entfernt man den Faltern nur eine Antenne, so ist die Reaktion auf Duftstoffe etwa um 6 % im Durchschnitt verringert; wenn beide Antennen entfernt werden 58 %, d. h. 42 von 100 Tieren reagierten noch auf den Geruch von Apfelsaft. Minnich schließt daraus, daß die Imagines neben den Antennen noch auf anderen Körperteilen Geruchsorgane besitzen müssen.

Einen Beitrag zu diesem Problem sollen die folgenden Versuche liefern. Hier werden die Schmetterlinge nicht in bezug auf die Futtersuche, sondern auf die Wahl geeigneter Wirts-

pflanzen für die Nachkommenschaft untersucht. Den Weibchen wurden beide Fühler entfernt. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 24 zusammengefaßt.

Tab. 24: Ergebnisse der Auswahlversuche mit Weibchen von *Pieris brassicae* L., *P. napi* L. und *P. rapae* L., denen beide Fühler entfernt worden waren. (Pro Versuch: 20 Weibchen)

Vers.-Nr.	Versuchsdauer		Angebotene Pflanzenarten	Eizahl
36	18. 7. 59	8.00 h	*Brassicae oleracea* L. (Wirsing)	251
(brass.)	bis		*Anthriscus silvester* Hoffm.	—
	25. 7. 59	8.30 h	*Rumex acetosa* L.	—
37	21. 6. 59	8.00 h	*Sinapis arvensis* L.	161
(napi)	bis		*Chelidonium maius* L.	—
	24. 6. 59	8.00 h	*Sambucus nigra* L.	—
38	13. 7. 59	8.00 h	*Sinapis arvensis* L.	136
(napi)	bis		*Lactuca sativa* f. *capitata* L.	15
	18. 7. 59	8.30 h	*Sambucus nigra* L.	—
39	21. 7. 59	9.00 h	*Raphanus sativus* L.	117
(napi)	bis		*Anthriscus silvester* Hoffm.	—
	23. 7. 59	9.30 h	*Oenothera biennis* L.	1
40	18. 7. 59	8.00 h	*Brassica oleracea* L. (Wirsing)	277
(rapae)	bis		*Lactuca sativa* f. *capitata* L.	4
	20. 7. 59	9.00 h	*Robinia pseudacacia* L.	6
41	21. 7. 59	9.00 h	*Brassica oleracea* L. (Wirsing)	114
(rapae)	bis		*Raphanus sativus* L. (Rettich)	231
	23. 7. 59	9.00 h	*Anthriscus silvester* Hoffm.	11

Die Versuche zeigen, daß die Weibchen auch ohne Fühler, bei einer relativ geringen Auswahl von Pflanzen wie sie im Experiment gegeben sind, die „richtigen" Pflanzen aus einem Angebot herausfinden. Sie fliegen dabei von Pflanze zu Pflanze und sobald sie sich auf einer niedergelassen haben, erkennen sie, ob diese zur Eiablage geeignet ist oder nicht. Diese Tatsache ist besonders gut zu beobachten, wenn man einem Weibchen, dessen Fühler vorher entfernt worden sind, zur Eiablage geeignete und ungeeignete Blätter unterschiebt: sobald es auf einem Blatt mit Senfölglykosid-Gehalt steht, beginnt es mit der Eiablage.

Eine Schwierigkeit taucht bei diesen Versuchen mit fühleramputierten Weibchen auf: wie bereits erwähnt, sind die Antennen, insbesondere die Johnstonschen Organe, für ein normales Flugverhalten wichtig. (Neuere Arbeiten über die Funktion der Antennen für den Flug der Insekten wurden von K u w a -

bara (1952), Risler (1952, 1953, 1955), Heran (1955, 1957, 1959), Bückmann (1955), Burkhardt und Schneider (1957), Pringle (1957), Bässler (1957, 1958) und Birukow (1958) veröffentlicht.) Schneidet man den Weibchen die Fühler ab, so kann nur noch ein kleiner Teil der Falter normal fliegen; die meisten Weibchen bleiben nach der Amputation ruhig sitzen. Scheucht man sie auf, so fliegen sie nur kurz empor, setzen sich aber gleich wieder hin. Man muß daher, um überhaupt Ergebnisse zu erhalten, für die oben beschriebenen Versuche eine größere Anzahl Weibchen (ca. 10—20 Stck.) verwenden.

Nach Angaben von Wiesmann (1953), der mit *P. napi* L. (und anderen Lepidopteren) arbeitete, weisen die Antennen der Pieriden keine Geschmacksorgane auf: bei Betupfen der Fühler mit Zuckerwasser, erhält man bei *P. napi* L. keinen Rüsselreflex (Ausrollen des Rüssels) wie bei den Noctuiden, Geometriden und Microlepidopteren (dagegen aber bei Betupfen der Vordertarsen!).

c) Die Sinnesorgane der Mundgegend

Die zahlreichen Sinnesorgane der Mundgegend (am Rüssel, an den Palpen und am Hypopharynx) dienen den Faltern hauptsächlich bei der Suche und Auswahl des eigenen Futters (Nektar der Blüten). Lediglich die an der Spitze des Labialpalpus gelegene Einsenkung, welche mit einer großen Zahl Sensillen versehen ist und daher als olfaktorische Grube bezeichnet wird, könnte (neben der Aufgabe, die Nahrung zu prüfen) auch für die Auswahl geeigneter Wirtspflanzen für die Nachkommenschaft von Bedeutung sein.

d) Die Sinnesorgane der Extremitäten

Neben den oralen Geschmacksorganen werden bei einigen Schmetterlings-Arten auch Organe der gleichen Funktion an den Extremitäten beschrieben. Minnich (1921) erwähnt Geschmacksorgane bei *P. rapae* L. an den Tarsen und am distalen Ende der Tibia. Verlaine (1927) bestreitet das Vorhandensein dieser Rezeptoren. (Beide Autoren untersuchten die Wirkung der tarsalen Organe in bezug auf die Nahrungssuche der Falter. Positives Kriterium war für sie der Rüsselreflex.) Auch Weis (1930) berichtet in der Zusammenfassung ihrer Arbeit über die tarsalen Geschmacksrezeptoren des Admirals (in deren Zusam-

menhang sie einige Versuche mit *P. brassicae* L. durchführte), daß nur wenige den Admiralen verwandte Arten tarsale Geschmacksorgane zu besitzen scheinen. Die Reaktionen auf verschiedene Lösungen waren bei den Kohlweißlingen so unregelmäßig, daß von einer Geschmacksunterscheidung mittels der Tarsen nicht gesprochen werden konnte. Bei diesen Faltern sollen über die Annahme einer Lösung allein die Geschmacksorgane der Mundhöhle entscheiden.

Im Gegensatz hierzu kam ich durch Beobachtungen der Weibchen bei der Auswahl geeigneter Pflanzen zur Eiablage zu der Ansicht, daß Chemorezeptoren an den Extremitäten dabei eine Rolle spielen könnten. Wie in dieser Arbeit mehrmals erwähnt, benötigen die Weibchen direkten Kontakt mit den Pflanzen bzw. einem künstlichen Substrat, um ihre Entscheidung für oder gegen eine Eiablage treffen können. Trifft ein legebereites Weibchen z. B. auf dem Holzboden seines Flugkäfigs auf einen Tropfen Rapssaft, so stellt es sich nicht etwa davor und beriecht diesen, um sich eventuell umzudrehen und die Eier darauf abzulegen, sondern sobald es mit den Beinen (gleich welchen) in die Flüssigkeit tritt, beginnt es mit der Eiablage, gleichgültig wo die Eier zu liegen kommen (wie dies ja auch bei den Versuchen mit den Uhrgläsern die Regel ist, wobei die Eier an der Glasunterseite angeheftet werden).

Beobachtet man, wie die Weibchen, ehe sie die Eier auf ein Blatt ablegen, dieses mit den Vorderbeinen betrommeln, so könnte man annehmen, daß dieser Vorgang nötig ist, um die geeigneten Pflanzen zu „erkennen". Tab. 25 zeigt das Ergebnis einiger Versuche hierzu.

Tab. 25: Ergebnisse der Auswahlversuche mit Weibchen von *Pieris brassicae* L., *P. napi* L. und *P. rapae* L., nach Amputation des ersten Beinpaares. (Pro Versuch: 10 Weibchen)

Vers.-Nr.	Versuchsdauer		Angebotene Pflanzenarten	Eizahl
42	27. 6. 59	9.00 h	*Sinapis arvensis* L.	137
(brass.)	bis		*Chelidonium maius* L.	—
	1. 7. 59	8.30 h	*Sambucus nigra* L.	—
43	7. 7. 59	9.00 h	*Sinapis arvensis* L.	832
(napi)	bis		*Cyclamen persicum* Mill.	3
	9. 7. 59	8.00 h	*Sambucus nigra* L.	—
44	8. 7. 59	9.00 h	*Sinapis arvensis* L.	142
(rapae)	bis		*Ranunculus acer* L.	9
	9. 7. 59	8.00 h	*Sambucus nigra* L.	—

Die Ergebnisse dieser Versuche zeigen, daß die Weibchen auch ohne Vorderbeine, also ohne Trommeln, noch die Senfölglykosid-Pflanzen von den anderen Pflanzenarten unterscheiden können. Man könnte einwenden, daß die Weibchen ja noch die Chemorezeptoren der Antennen besäßen. Bei den folgenden Versuchen (Tab. 26) werden den Weibchen sowohl die Fühler als auch die Vorderbeine entfernt:

Tab. 26: Ergebnisse der Auswahlversuche mit Weibchen von *Pieris brassicae, P. napi* und *P. rapae,* nach Amputation des ersten Beinpaares und der Fühler. (Pro Versuch: 10 Weibchen)

Vers.-Nr.	Versuchsdauer		Angebotene Pflanzenarten	Eizahl
45	3. 8. 59	8.00 h	*Raphanus sativus* L. (Rettich)	109
(brass.)	bis		*Anthriscus silvester* Hoffm.	—
	5. 8. 59	8.00 h	*Oenothera biennis* L.	—
46	9. 7. 59	9.00 h	*Sinapis arvensis* L.	127
(napi)	bis		*Cyclamen persicum* Mill.	8
	13. 7. 59	9.00 h	*Lactuca sativa* f. *capitata* L.	1
	bis		*Sambucus nigra* L.	—
47	23. 7. 59	9.00 h	*Raphanus sativus* L.	69
(rapae)	bis		*Anthriscus silvester* Hoffm.	4
	27. 7. 59	9.00 h	*Oenothera biennis* L.	7

Zu ähnlichen Ergebnissen kommt man aber auch, wenn statt des 1. Beinpaares das 2. oder (und) das 3. Beinpaar entfernt wird (werden):

Tab. 27: Ergebnisse der Auswahlversuche mit Weibchen von *Pieris brassicae* L., nach Amputation der Fühler und des 2. Beinpaares (Vers. Nr. 48), des 3. Beinpaares (Vers. Nr. 49) bzw. des 2. und 3. Beinpaares (Vers. Nr. 50). (Pro Versuch: 10 Weibchen)

Vers.-Nr.	Versuchsdauer		Angebotene Pflanzenarten	Eizahl
48	8. 8. 59	8.00 h	*Raphanus sativus* L.	70
	bis		*Anthriscus silvester* Hoffm.	—
	10. 8. 59	8.00 h	*Oenothera biennis* L.	—
49	7. 8. 59	8.30 h	*Raphanus sativus* L.	56
	bis		*Anthriscus silvester* Hoffm.	—
	10. 8. 59	8.00 h	*Chelidonium maius* L.	—
50	5. 8. 59	8.00 h	*Raphanus sativus* L.	25
	bis		*Chelidonium maius* L.	—
	10. 8. 59	8.00 h	*Oenothera biennis* L.	—

Man kann die Versuche in verschiedenster Weise variieren (d. h. Beinpaar 1, 2 oder 3 wird entfernt, ebenso zwei Beinpaare

zugleich: 1 und 2, 1 und 3, 2 und 3): solange das Weibchen sich mit einem Beinpaar an einem Blatt festhalten kann, vermag es auch die geeigneten Pflanzen auszuwählen.

Eine andere Methode, an dieses Problem heranzugehen, stellen die Lackierungsversuche dar. Dabei werden die Beine der Weibchen mit einer Schellacklösung bestrichen; die Ergebnisse waren aber nicht eindeutig: ein Teil der Weibchen legte keine Eier mehr ab, ein anderer Teil fand trotzdem aus einem Angebot die geeigneten Pflanzen heraus. Die Schwierigkeit liegt darin, daß die Beine beweglich bleiben müssen: so lange der Lack noch nicht ganz trocken ist, sind die Beine noch zu bewegen; wird er aber hart, so sind die Beine steif oder der Lack blättert durch das Herumklettern der Weibchen im Käfig ab und die Wirkung des Lacks wird aufgehoben.

Eindeutigere Ergebnisse erhält man, wenn die Beine der Weibchen mit einer Sinigrin-Lösung betupft werden. Fühleramputierte Weibchen fliegen in der Mehrzahl der Fälle nur noch wenig auf, um nach einer Wirtspflanze zu suchen, selbst wenn ihr Abdomen prall gefüllt mit Eiern ist (Ausnahmen kommen vor; siehe S. 52). Setzt man aber so ein Weibchen auf ein Cruciferen-Blatt, so beginnt es sogleich Eier abzulegen. Das Gleiche geschieht auch, wenn man einem dieser Tiere, das z. B. gerade an der hölzernen Käfigwand sitzt, die Beine mit einer 0,1 %igen Sinigrin-Lösung betupft: Holzleisten und Drahtgaze werden sogleich mit Eier belegt.

Aus der Gesamtheit der oben angeführten Versuche (Weibchen benötigen direkten Kontakt mit den Pflanzen; Weibchen legen sogleich Eier auf „falsche" Blätter, wenn sie mit den Beinen im Saft einer geeigneten Pflanze oder Sinigrin-Lösung stehen; bei Betupfen der Beine mit einer Sinigrin-Lösung beginnen die Weibchen Eier abzulegen) ziehe ich den Schluß, daß an den Extremitäten der untersuchten *Pieris*-Arten Rezeptoren vorhanden sein müssen, mit deren Hilfe sie die chemische Beschaffenheit der Pflanzensäfte bzw. der Glykosid-Lösungen wahrnehmen können. (Umfassende Untersuchungen tarsaler Kontaktchemorezeptoren bei Lepidopteren stammen von Frings und Frings [1956] und Morita et al. [1957].)

2. Besteht eine graduelle Abstufung in der Bevorzugung der Eiablagepflanzen?

Die Raupen zeigen eine vielfältig abgestufte Bevorzugung bei

der Auswahl ihrer Futterpflanzen; daß auch die Weibchen für gewisse Pflanzenarten bzw. -varietäten eine deutlich ausgeprägte Vorliebe zeigen, weiß jeder, der einen Gemüsegarten besitzt: Blumenkohl und Wirsing werden vom Großen Kohlweißling besonders häufig befallen und oft bis auf die stärkeren Blattrippen kahlgefressen, während an Weiß- und Rotkohl nur wenige Eier abgelegt werden.

Die Ergebnisse über Freilandbeobachtungen und Auswahlversuche in den Flugkäfigen sollen hier kurz angeführt werden:

Pieris brassicae L.

In zahlreichen Schmetterlingsbüchern ist davon die Rede, daß die Frühjahrsgeneration wildwachsende Cruciferen, die Sommergeneration dagegen die angebauten Kohlarten etc. bevorzugt. Dies ist insofern unrichtig, als beide Generationen die kultivierten Cruciferen bevorzugen; der Irrtum kommt daher, daß die Weibchen der Frühjahrsgeneration aus „Mangel an Gelegenheit" ihre Eier an wildwachsende Cruciferen ablegen (sie bevorzugen aber sogleich angebaute Kohlarten und Raps, wenn man ihnen diese, zusammen mit anderen Cruciferen, anbietet). Die individuenreiche Sommergeneration befällt in besonderem Maße die Gemüsegärten und Kohlfelder und wird daher von jedermann bemerkt, während die Gelege an den wildwachsenden Cruciferen (die man jederzeit, besonders an *Alliaria officinalis* Andrz. und *Sisymbrium*-Arten finden kann) relativ unbeobachtet bleiben.

Für die Auswahlversuche wurden die verschiedenen Pflanzen eingetopft in die Käfige gestellt. Um mit *P. brassicae* derartige Versuche anstellen zu können, benötigt man Flugkäfige von ziemlich großem Ausmaß. Ausreichend geräumige Käfige standen mir aber nur einen Sommer lang zur Verfügung, so daß ich mit *P. brassicae* nur wenige Auswahlversuche durchführen konnte, z. B.:

Vers. 51:

27. 8. 59	14.00 h	bis	1. 9. 59	11.00 h	10 Weibchen *P. brass.* im Flugkäfig (Gefangen im Institutsgarten)

Auswahl	Zahl der Eier
Brassica oleracea L. (Wirsing)	268
Brassica napus L. (Raps)	216
Capsella bursa pastoris Med. (Hirtentäschelkraut)	—

Raphanus sativus L. (Rettich)	154
Sinapis arvensis L. (Ackersenf)	101
Sisymbrium officinale Scop. (Rauke)	94
Thlaspi arvense L. (Pfennigkraut)	53
Tropaeolum maius L. (Kapuzinerkresse)	27

Der Versuch zeigt deutlich die Vorliebe von *P. brassicae* für vom Menschen in Kultur genommene Cruciferen.

Pieris napi L.

Der Rapsweißling bevorzugt im Gegensatz zu *P. brassicae* das ganze Jahr über wildwachsende Kreuzblütler, wie auch der folgende Versuch zeigt:

Vers. 52:
20. 8. 59 12.00 h bis 24. 8. 59 12.00 h 10 Weibchen *P. napi* im Flugkäfig (Gefangen im Institutsgarten)

Auswahl	Zahl der Eier
Brassica oleracea L.	37
Brassica napus L.	65
Capsella bursa pastoris Med.	—
Raphanus sativus L.	116
Sinapis arvensis L.	324
Sisymbrium officinale Scop.	151
Thlaspi arvense L.	66
Tropaeolum maius L.	7

Bei derartigen Auswahlversuchen mit *P. napi*-Weibchen (wie auch bei den zwei anderen untersuchten *Pieris*-Arten) war auffällig, daß eine typische Crucifere, nämlich das Hirtentäschelkraut *(Capsella)*, höchst selten (im Vers. Nr. 52 überhaupt nicht!) mit Eier belegt wird; senfölglykosid-haltige Pflanzen aus anderen Pflanzenfamilien werden dieser Art jederzeit vorgezogen:

Vers. 53:
26. 7. 58 11.30 h bis 28. 7. 58 17.00 h 10 Weibchen *P. napi* (Gefangen im Institutsgarten)

Auswahl	Zahl der Eier
Capsella bursa pastoris Med. *(Cruciferae)*	—
Limnanthes douglasii R. Br. *(Limnanthaceae)*	234
Tropaeolum maius L. *(Tropaeolaceae)*	37

Bei weiteren 5 Versuchen mit insgesamt 35 Weibchen und *Capsella* als einziger, zur Verfügung stehenden Pflanze, legten die Weibchen innerhalb von 10 Tagen keine Eier an diese Pflan-

ze, bei einigen anderen Versuchen legten sie innerhalb dieser Zeit einige Eier ab: *Capsella* steht in der Bevorzugungsliste ganz unten (ebenso als Futterpflanze der Raupen!). In diesem Zusammenhang ist interessant, daß der Nachweis von Allylsenföl aus den Blättern von *Capsella bursa pastoris* nach Klein (1931) zweifelhaft ist.

Es war daher die Frage, ob eine Zugabe von Sinigrin das Hirtentäschelkraut für die Weibchen attraktiver machen würde. Dies war tatsächlich der Fall:

Vers. 54:
29. 9. 59 9.00 h bis 17.00 h 2 Weibchen *P. rapae* L. (Gefangen im Institutsgarten)

Auswahl	Zahl der Eier
Zwei Uhrgläser mit Agar + *Capsella*-Saft	3
Sechs Uhrgläser mit Agar + *Capsella*-Saft + Sinigrin	
Je zwei Gläser mit a) 0,01 % Sinigrin	5 + 7 = 12
b) 0,1 % Sinigrin	4 + 29 = 33
c) 0,5 % Sinigrin	2 + 19 = 21

Auf Seite 23 wurde erwähnt, daß die Lauchöle chemisch ähnliche Substanzen wie die Senföle darstellen und besonders bei *Allium*-Arten *(Liliaceae)* vorkommen. Daher ist der Bericht Vassilievs (1915) bemerkenswert, wonach im Raum von Kiev *P. napi* L. (und *P. brassicae* L.) als Schädlinge von Zwiebeln (*Allium cepa* L.) und Knoblauch (*Allium sativum* L.) auftreten. Um darüber etwas aussagen zu können, führte ich einige Auswahlversuche mit Zwiebeln als möglicherweise für die Weibchen attraktive Pflanzen durch (Tab. 28).

Tab. 28: Ergebnisse der Versuche mit Zwiebeln *(Allium cepa* L.) als Eiablagepflanze von *P. napi* L.
(Pro Versuch: 20 Weibchen)

Vers.-Nr.	Versuchsdauer	Angebotene Pflanzenarten	Eizahl
55	9. 7. 59 14.00 h	*Allium cepa* L.	137
	bis	*Chelidonium maius* L.	—
	13. 7. 59 12.45 h	*Oenothera biennis* L.	8
56	22. 7. 59 12.00 h	*Allium cepa* L.	47
	bis	*Robinia pseudacacia* L.	—
	25. 7. 59 12.00 h	*Sedum annuum* L.	6
		Trifolium pratense L.	1

Tatsächlich ergaben die Versuche, daß die Weibchen die Blätter der Küchenzwiebel (falls keine Pflanzen mit Senfölglykosiden vorhanden waren) bevorzugt mit Eier belegen.

Pieris rapae L.

Der Kleine Kohlweißling zeigt die gleiche Vorliebe für angebaute Kohlarten wie *P. brassicae:*

Vers. 57:
27. 8. 59 13.00 h bis 29. 8. 59 11.30 h 10 Weibchen *P. rapae*
(Gefangen im Institutsgarten)

Auswahl	Zahl der Eier
Brassica oleracea L. (Wirsing)	142
Raphanus sativus L.	81
Sinapis arvensis L.	47
Sisymbrium officinale Scop.	34
Tropaeolum maius L.	18

Die verschiedenen Kohlarten werden, wenn man sie mit wildwachsenden Cruciferen zugleich anbietet, von *P. rapae,* im Gegensatz zu *P. napi,* immer mit den meisten Eiern belegt. Die ausschlüpfenden Raupen sind an den verschiedenen Gemüsesorten schwer zu entdecken, da sie sich ins Innere („Herz") des Kohlkopfes zurückziehen und diesen von hier aus anfressen, während sich die Raupen von *P. brassicae* auf den äußeren Blättern aufhalten.

Bei den bisher als Senfölglykosid-Pflanzen angebotenen Arten handelte es sich um Vertreter der Pflanzenfamilien *Cruciferae* und *Tropaeolaceae.* (Im Vers. 53 wird dazu auch *Limnanthes douglasii* erwähnt, die zu einer eigenen Familie *[Limnanthaceae]* gehört.) Im Folgenden werden einige Arten, die zu anderen Familien als die erwähnten gehören, als Eiablagepflanzen untersucht.

Bei der Aufstellung der Futterpflanzen für die Pieridengruppe A, zu der auch die hier näher untersuchten drei *Pieris*-Arten gehören, wurden neben den *Cruciferae, Capparidaceae, Resedaceae, Tropaeolaceae* und *Liliaceae,* auch *Salvadoraceae* und *Euphorbiaceae* als Pflanzenfamilien angeführt, aus denen sich außereuropäische Pieriden ihre Wirtspflanzen auswählen (Tabelle 29).

Tab. 29: Vertreter der *Salvadoraceae* und *Euphorbiaceae* als Wirtspflanzen außereuropäischer Pieriden-Arten.
(In Klammern: Heimat der Pflanzen bzw. deren Anbaugebiet)

Pflanzenfamilie	Pflanzenart	Pieridenart
Salvadoraceae	*Azima tetracantha* Lam. (Indien, Südafrika)	*Nepheronia buqueti* Boisd.
	Salvadora persica Garc. (Ostindien, Vorderer Orient, Nordafrika)	Colotis calais Cram. Colotis phisadia Godt.

Euphorbiaceae	*Drypetes macrophylla* P. H. (Südamerika)	*Appias nero* Fabr.
	Hemicyclia venusta Thwait. (Ostindien, Australien)	Appias paulina albina Boisd.
	Manihot utilissima Pohl (i. d. Tropen überall angebaut.)	Ascia monuste L. Belenois (Anapheis) aurota Fabr.

Bei den in der Aufstellung angegebenen Vertretern der *Euphorbiaceae* ist mit dem Vorhandensein von Senfölen oder chemisch ähnlichen Substanzen zu rechnen; ein Beweis hierfür steht noch aus. Dagegen wurde bereits im Saft einer *Salvadoraceae*-Art *(Salvadora oleoides)* Benzyl-Senföl nachgewiesen (K l e i n, 1931). Zum Beweis, daß die Weibchen der verschiedenen Pieriden-Arten der Gruppe A alle nach denselben Inhaltsstoffen in den Pflanzen suchen, wurde unseren einheimischen *P. rapae*-Weibchen ein Vertreter der *Salvadoraceae (Azima tetracantha)* zur Eiablage angeboten.

Vers. 58:
1. 9. 58 13.00 h bis 18.30 h 10 Weibchen *Pieris rapae* L. (Gefangen im Institutsgarten)

Auswahl	Zahl der Eier
Azima tetracantha Lam. *(Salvadoraceae)* (Indien, Südafrika)	128
Capparis spinosa L. *(Capparidaceae)* (Mittelmeergebiet, Nordafrika)	94
Petiveria alliacea L. *(Phytolaccaceae)* (Mittel- und Südamerika)	17

Für *Petiveria alliacea* L. ist der Gehalt von Senföl im Preßsaft nachgewiesen, eine genaue Struktur oder Bezeichnung wurde jedoch nicht angegeben (K l e i n, 1931); das gleiche gilt für *Capparis spinosa* L. Aus dem Ergebnis des obenstehenden Versuches und der Nahrungswahl der zur Pieridengruppe A gehörenden Weißlingsart *Nepheronia buqueti* Boisd. kann angenommen werden, daß auch im Saft von *Azima tetracantha* Lam. eine bestimmte Sorte Senföl vorkommt.

Es ist nicht verwunderlich, daß die Vertreter der *Resedaceae* und *Capparidaceae*, gleich nach den Cruciferen, zu den beliebten Wirtspflanzen gehören, da sie sowohl in bezug auf den Gehalt an Senfölglykosiden als auch botanisch-systematisch nahe miteinander verwandt sind. Hier sind auch noch die *Moringaceae* anzuschließen. Diese Familie enthält nur eine Gattung,

nämlich *Moringa*. Da bei der Art *Moringa oleifera* Lam. ein nicht näher bestimmtes Senföl nachgewiesen worden war, versuchte ich einige Exemplare von dieser Pflanze zu bekommen. Schließlich erhielt ich vom Institut National d'Agronomique du Congo Belge Samen dieser Art. An den jungen Pflanzen von *Moringa* legten die Weibchen von *P. rapae* (ebenso die von *P. brassicae* und *P. napi)* ihre Eier ab:

Vers. 59:
22. 6. 59 12.30 h bis 14.00 h 5 Weibchen *P. rapae* L. (Gefangen im Institutsgarten)

Auswahl	Zahl der Eier
Moringa oleifera Lam.	43
Chelidonium maius L.	—
Sambucus nigra L.	—

In der Reihenfolge der Bevorzugung steht *Moringa* etwa auf der Höhe von *Tropaeolum maius:*

Vers. 60:
24. 6. 59 10.30 h bis 26. 6. 59 15.30 h 5 Weibchen *P. napi* L. (Gefangen im Institutsgarten)

Auswahl	Zahl der Eier
Cyclamen persicum Mill.	—
Moringa oleifera Lam.	58
Petiveria alliacea L.	14
Tropaeolum maius L.	83

Die knappe Bevorzugung von *Tropaeolum* vor *Moringa* gilt auch für die Eiablage von *P. brassicae* und *P. rapae.*

Systematisch von den *Cruciferae, Capparidaceae* und *Resedaceae* entfernt stehen die Vertreter folgender Familien. Ihre Wahl zur Wirtspflanze läßt sich nur durch den Gehalt an Senfölen und Senfölglykosiden erklären: *Tropaeolaceae.* Die Tatsache, daß die *Pieris*-Arten die Kapuzinerkresse (*Tropaeolum maius* L., Heimat: Peru) als Wirtspflanze auswählen, obwohl sie im System sehr weit von den Cruciferen entfernt steht, brachte Verschaffelt (1910) auf die Idee, daß die Wirtswahl der Pieriden nicht auf der systematischen Verwandtschaft der Pflanzen, sondern auf dem Vorkommen gleicher Inhaltsstoffe beruhen müsse. Es ist bekannt, daß *Tropaeolum maius* das Senfölglykosid Glucotropaeolin enthält; im Preßsaft der Blätter wurde Benzylsenföl nachgewiesen.

Noch auffälliger ist, daß diejenigen Arten der *Limnanthaceae* und *Phytolaccaceae* (zweier Familien, die im System sowohl untereinander als auch von den *Cruciferae* weit entfernt stehen) sofern sie Senfölglykoside und Senföle enthalten, von den *Pieris*-Weibchen gerne mit Eier belegt werden: *Limnanthes douglasii* R. Br. und *Petiveria alliacea* L. (Taf. I, Fig. 2) werden von den untersuchten *Pieris*-Arten als Wirtspflanzen ausgewählt. Die drei *Pieris*-Arten kommen normalerweise überhaupt nicht mit den beiden Pflanzen in Berührung.

Mit den „senfölverdächtigen" Arten der Pflanzenfamilien *Aquifoliaceae* und *Caricaceae* konnte ich, aus Mangel an geeignetem Pflanzenmaterial, keine Versuche durchführen.

Im Zusammenhang mit den Versuchen über die Bevorzugung einzelner Pflanzenarten gegenüber anderen, stößt man auf eine Frage, die ein noch größtenteils ungelöstes Problem auf dem Gebiete der Wirtswahl phytophager Insekten berührt: Bevorzugen die Weibchen diejenigen Pflanzen zur Eiablage, an denen sie aufwuchsen? Hopkins (1917) stellte als erster das nach ihm benannte Prinzip auf: „An insect species which breeds in two or more hosts, will prefer to continue to breed in the host to which it has become adapted." (Hopkins host selection principle).

Auf die Pieriden bezogen, bedeutet das Hopkins-Prinzip, daß die Weibchen ihre eigene Futterpflanzen-Art wiederum bevorzugt zur Eiablage auswählen würden. Twinn (1925) versuchte dies bei *P. rapae* L. zu beweisen, aber ohne eindeutigen Erfolg: die Weibchen zeigten keine definitive Tendenz, diejenige Cruciferen-Art, an der sie als Raupe lebten, bei der Eiablage zu bevorzugen. Peterson und Tenow (1956) untersuchten dieses Problem bei *P.napi* L. Sie kamen zu folgendem Ergebnis: „Die Wahl der Pflanze wird bei *Pieris napi* L. nicht oder nur in unbedeutendem Maße durch die Futterpflanze des Weibchens beeinflußt." (Peterson-Tenow, 1956, S. 174). Zu dieser Frage führte ich selbst keine eigenen Versuche durch.

Ergebnisse, die das Hopkins-Prinzip zu bestätigen scheinen, wurden von Suster (1933) und Cushing (1941) bei *Drosophila*, von Thorpe und Jones (1937) bei einer Schlupfwespe *(Nemeritis)* erhalten.

3. Das Verhalten der Weibchen in „Legenot".

Bietet man den Weibchen der untersuchten *Pieris*-Arten keine geeigneten Pflanzen zur Eiablage in ihren Flugkäfigen, so legt

ein Teil von ihnen überhaupt keine Eier ab; der weitaus größere Teil jedoch versucht auch unter diesen Bedingungen diejenigen Objekte auszuwählen, die ihren Wirtspflanzen noch am ehesten gleichen. Ein Beispiel soll dies erläutern:

Aus einer Auswahl verschiedener Umbelliferen (*Aegopodium podagraria* L., Geißfuß; *Anthriscus silvester* Hoffm., Waldkerbel; *Pastinaca sative* L., Pastinak und *Daucus carota* L., Möhre) wählen die Weibchen die Möhre als Eiablagepflanze: bei dieser Pflanze wurde Rhodanwasserstoffsäure nachgewiesen (Senföle stellen Ester der Rhodanwasserstoffsäure dar!). Hier muß auch erwähnt werden, daß die Raupen von *P. brassicae* und *rapae,* falls keine geeigneten Futterpflanzen vorhanden sind, die Wurzeln von *Daucus carota* L. (Karotten) anfressen (Dumont 1928; Buhr, 1937).

Edwards (1933) berichtet von einem *P. rapae* L.-Weibchen, das in einem Glashaus seine Eier auf *Cyclamen persicum* Mill. (Alpenveilchen, *Primulaceae*) und *Cineraria* spec. (Kreuzkraut, *Compositae)* ablegte; die ausschlüpfenden Raupen fraßen ebenfalls von beiden Pflanzen. Um diese Angaben zu überprüfen, führte ich einige Versuche mit *Cyclamen* und *Cineraria lobata* L'Herit. durch; zunächst zu den Ergebnissen mit *Cyclamen* (Taf. I, Fig. 3):

Tab. 30: *Cyclamen persicum* Mill. als Eiablagepflanze von *Pieris rapae* L. (Pro Versuch: 10 Weibchen).

Vers.-Nr.	Versuchsdauer	Angebotene Pflanzenarten	Eizahl
61	23. 7. 59 12.00 h	*Cyclamen persicum* Mill.	147
	bis	*Oenothera biennis* L.	—
	27. 7. 59 15.00 h		
62	7. 7. 59 12.00 h	*Cyclamen persicum* Mill.	36
	bis	*Sambus nigra* L.	—
	8. 7. 59 11.30 h		
63	7. 7. 59 9.30 h	*Cyclamen persicum* Mill.	—
	bis	*Moringa oleifera* Lam.	229
	9. 7. 59 17.00 h	*Sempervivum montanum* L.	—
64	13. 7. 59 9.00 h	*Cyclamen persicum* Mill.	7
	bis	*Tropaeolum maius* L.	263
	15. 7. 59 11.00 h		
65	8. 7. 59 17.15 h	*Cyclamen persicum* Mill.	—
	bis	*Tropaeolum maius* L.	37
	9. 7. 59 14.00 h		

66	7. 8. 59	13.00 h	*Cyclamen persicum* Mill.	39
	bis		*Petiveria alliacea* L.	53
	9. 8. 59	13.45 h	*Sempervivum montanum* L.	—

Tropaeolum maius und *Moringa oleifera* werden gegenüber *Cyclamen* bevorzugt (Vers. Nr. 63—65). Mit *Petiveria alliacea* steht *Cyclamen* ungefähr im gleichen Rang als Eiablagepflanze (Vers. Nr. 66).

Da über die Inhaltsstoffe von *Cyclamen* aus der Literatur wenig zu erfahren war, versuchte ich selbst, auf die Spur des Stoffes zu kommen, der die Weibchen zur Eiablage an dieser Pflanze veranlassen könnte. Nach einer Wasserdampf-Destillation des Blätterbreies von *Cyclamen* erhielt ich ein flüchtiges, in Äther lösliches Öl, das mit seinem kräftigen Geruch stark an ein Senföl erinnerte. (Durch die gleiche Untersuchungsmethode erhält man aus *Tropaeolum*-Blätter das Benzylsenföl). Näheres konnte ich, mit meinen Mitteln, über diesen Stoff nicht in Erfahrung bringen; es würde sich aber eine genaue Analyse zweifelsohne lohnen.

Auch *Cineraria lobata* belegten die Weibchen mit Eiern:

Vers. 67:

6. 8. 59 10.00 h bis 10. 8. 59 11.00 h 3 Weibchen *P. rapae* L.

Auswahl	Zahl der Eier
Bidens tripartitus L. *(Compositae)*	—
Cineraria lobata L'Herit. *(Compositae)*	18
Cyclamen persicum Mill. *(Primulaceae)*	12

Über die Inhaltsstoffe von *Cineraria lobata* konnte ich keine Angaben in der Literatur finden. Auffallend ist, daß sich eine Weißlingsart, *Nathalis iole* Boisd., anscheinend ganz auf Compositen spezialisiert hat (S. 15). Ohne mich allzusehr in Theorien versteigen zu wollen (nur die wenigsten Pflanzen sind im Zusammenhang mit der Nahrungswahl der Raupen auf ihre Inhaltsstoffe hin untersucht), komme ich damit wieder auf die oben (S. 16) geäußerte Meinung zurück, daß alle von den Pieriden ausgewählten Wirtspflanzen ein (noch unbekanntes) übergeordnetes „Merkmal" besitzen; so nehme ich an, daß für einige Pieridengruppen das Vorhandensein von schwefelhaltigen Stoffen in den Pflanzen ausschlaggebend für die Nahrungswahl ist. Für die Gruppe A: Senföle und Senfölglykoside stellen Schwefelverbindungen dar. Aber auch bei den von der Gruppe B ausgewähl-

ten Pflanzen, den *Leguminosae*, wurden „schwefelhaltige Naturstoffe" beschrieben (Paech-Tracy, 1955), z. B. von *Pithecolobium*-Arten (Futterpflanzen von *Terias hecabe* L.), *Cytisus*-Arten (einige Vertreter der Gattung *Colias* leben an diesen Pflanzen) und von anderen Hülsenfrüchtlern; die wenigsten *Leguminosae*-Vertreter sind in dieser Hinsicht untersucht. *Tagetes erectus* L. *(Compositae)*, eine Futterpflanze von *Nathalis iole* Boisd. (Gruppe G) enthält nach Paech-Tracy (1955) ebenfalls einen schwefelhaltigen Stoff, der lauchartig riecht.

Im Gegensatz zu dem Bericht von Edwards fraßen die Raupen von *P. rapae* an *Cyclamen* und *Cineraria* nur sehr wenig und gingen zugrunde.

Unter den Bedingungen der zunehmenden „Legenot" werden die Schwellenwerte der Reize, die zur Eiablage nötig sind, immer mehr gesenkt; nach einiger Zeit werden alle möglichen Pflanzenarten mit Eiern belegt. Tab. 31 bringt hierzu einige Beispiele.

Tab. 31: Eiablage an „falschen" Pflanzen. (Pro Versuch: 10 Weibchen)

Vers.-Nr.	Versuchsdauer	Angebotene Pflanzenarten	Eizahl
68	1. 7. 59 11.30 h	*Lactuca sativa* f. *capitata* L.	162
(brass.)	bis	*Sambucus nigra* L.	4
	5. 7. 59 19.00 h		
69	18. 7. 59 12.00 h	*Oenothera biennis* L.	218
(napi)	bis		(am Glas: 87)
	23. 7. 59 15.00 h	*Trifolium pratense* L.	34
70	23. 7. 59 11.30 h	*Lotus corniculatus* L.	26
(rapae)	bis		(am Glas: 93)
	28. 7. 59 14.00 h	*Mercurialis annua* L.	81
			(am Glas: 102)

Hierbei bedeutet „am Glas": die meisten Weibchen legen, sobald keine zur Eiablage geeigneten Pflanzen im Flugkäfig stehen, ihre Eier zum überwiegenden Teil an die Wand der Glaszylinder ab (dieselben wie bei den Uhrglasversuchen), in denen die angebotenen Pflanzen eingefrischt sind, und zwar an den Stellen, an denen die am Stengel weiter unten sitzenden, im Wasser untergetauchten Blätter durch das Glas sichtbar sind. Es sieht so aus, als würden die „falschen" Pflanzen auf die Weibchen eine mehr abstoßende Wirkung ausüben als es die „neutralere" grüne Glasfläche tut; sie ist duft- und geschmacksfrei und wirkt daher nur optisch und taktil. (Der taktile Reiz des Glases scheint hier-

bei wirklich eine Rolle zu spielen: bietet man den Weibchen sowohl eine grüne Pappscheibe als auch einen mit der gleichen, in Wasser gelösten Farbe gefüllten Glaszylinder, so werden nur an letzterem einige Eier abgelegt.

Diese Versuche sind natürlich für die Wirtswahl der Weibchen im Freien von geringer Bedeutung; es stehen ihnen ja in der Natur genügend geeignete Pflanzenarten zur Verfügung. Aber sie zeigen, welche Reize bei den Weibchen in „Legenot" eine Rolle spielen. Bietet man den Weibchen überhaupt keine Pflanzen zur Eiablage, so legen sie die Eier auf der Unterseite der künstlichen Blumen, von denen sie selbst ihr Futter erhalten, ab.

III. Können sich die Raupen auf allen „Senfölglykosid-Pflanzen" entwickeln?

Aus dem Kapitel II/3 geht hervor, daß die Weibchen unter besonderen Bedingungen ihre Eier auch an Pflanzen, die kein Senfölglykosid enthalten, ablegen. Da diesen Pflanzenarten die für das erste Anbeißen und Weiterfressen nötigen Stimulantien fehlen, ist es nicht verwunderlich, daß die ausschlüpfenden Raupen von diesen Pflanzen keine Notiz nehmen und, falls man ihnen kein geeignetes Futter bietet, nach 2—3 Tagen zugrunde gehen.

Etwas anderes ist es jedoch, wenn die Raupen auch an Pflanzen, die diese Signalstoffe (Senföl, Senfölglykoside) enthalten (z. B. *Limnanthes douglasii, Polanisia trachysperma*; siehe unten), verenden. Damit tauchen neue Fragen auf, die die Nahrungswahl der Insekten in bezug zu ihrer Ernährung bringen: Stellen die verschiedenen Arten der phytophagen Insekten unterschiedliche Ansprüche an den Nährwert der Pflanzen, d. h. sind die ausgewählten Pflanzen, vom Standpunkt ihres Nährwertes her, irgendwie vorteilhafter für die Raupen? Stellen die verschiedenen Qualitäten, Konzentrationen etc. der Inhaltsstoffe der Pflanzen die Grundlage der Nahrungswahl dar?

Fraenkel (1951) untersuchte den Nährwert grüner Pflanzen in bezug auf das Nahrungsbedürfnis der Insekten. Er ist, genau wie eine Reihe anderer Autoren (Uvarov, 1928; Träger, 1947; Dethier, 1953) der Ansicht, daß die sekundären Pflanzenstoffe, die die Futterwahl der Raupen und die Eiablagewahl der Weibchen bedingen, in ihrem Nährwert für die Raupen ohne Bedeutung sind; noch dazu nimmt Fraenkel an, daß die Raupen

bzw. die Weibchen die Wirtswahl nur auf Grund der, für die Ernährung an sich wertlosen, Signalstoffe treffen und nicht etwa weil die eine oder die andere Pflanze für die Ernährung günstiger wäre (die grünen Blattanteile sind in ihrem Nährwert annähernd gleich!). Lippke und Fraenkel (1956) schreiben in ihrer Arbeit: „Secondary chemicals are solely responsible for guiding phytophagous insects in general to their preferred food plants and providing the chemical stimuli required to induce feeding." Kennedy (1953) dagegen nimmt an, daß ein wichtiger, kausaler Zusammenhang zwischen den Signalstoffen und den Nährstoffen in einem Blatt besteht.

Auf Grund der Ergebnisse meiner Versuche mit *Pieris*-Arten, teile ich die Ansicht Thorsteinsons (1955), der annimmt, daß bei der Wirtswahl von *Plutella* neben den Reizstoffen (Olfactory token stimuli, gustatory token stimuli) auch der Geschmack und möglicherweise der Geruch der Nährstoffe in den Blättern eine wichtige Rolle spielen. Die *Pieris*-Raupen fressen nur sehr wenig Agar + Sinigrin, wenn keine Nährstoffe (Pflanzensäfte etc.) darin enthalten sind; ebenso können die Weibchen (nach Ergebnissen einiger Versuche, die nicht in dieser Arbeit aufgeführt sind) genau unterscheiden, ob sie auf einem in Hinblick auf die Nährstoffe „leeren" oder „reichen" Agar (trotz Sinigrin und Senfölen) sitzen und richten sich in der Eiablage danach. Das Vorhandensein der Nährstoffe steigert gleichsam die Reizwirkung der Senföle und Senfölglykoside.

Bei einigen senfölglykosid-haltigen Pflanzen, mit denen unsere einheimischen *Pieris*-Arten außer im Experiment sonst nie in Berührung kommen, tritt der interessante Fall ein, daß diese Arten die Weibchen zur Eiablage anregen, die ausschlüpfenden Raupen aber daran zugrunde gehen.

Auf dieses Problem wurde ich erstmalig durch folgende Beobachtung aufmerksam: Am 10. 8. 56 legte ein *P.-brassicae*-Weibchen in einem im Freien stehenden Gehege 24 Eier auf *Limnanthes douglasii* R. Br. (Heimat: Westliches Nordamerika), *Limnanthaceae,* ab, eine Pflanze, bei der (wie erwähnt) im Saft der Blätter Senföle unbekannter Art nachgewiesen wurden; außer *Limnanthes* waren noch Raps, Rettich und Ackersenf im Flugkäfig vorhanden. Die am 16. 8. 56 schlüpfenden Raupen fraßen nur sehr wenig von *Limnanthes* und krochen am nächsten Tag (entgegen ihrer Gewohnheit im 1. Stadium) auf der ganzen Pflanze herum. Am 18. 8. 56 waren sämtliche Raupen verendet.

Am 6. 9. und am 8. 9. legten die Weibchen von *P. brassicae* (ebenso wie die von *P. napi* und *P. rapae)* noch zahlreiche Eier auf *Limnanthes* ab: alle ausschlüpfenden Raupen verendeten nach 2 bis 3 Tagen; die Pflanze wies nur geringe Fraßspuren auf.

Daraufhin besorgte ich mir noch einige Exemplare dieser Pflanze und führte Übertragungsversuche durch:

Vers. 71:
25 Eier von *Pieris brassicae* L. werden, von Raps weg, auf *Limnanthes* übertragen.

24. 8. 56	Raupen schlüpfen.
25. 8. 56	Raupen fressen nur sehr wenig von der Pflanze.
26. 8. 56	Raupen beginnen sich auf der Pflanze zu verteilen; ständige Suchbewegungen, geringe Fraßspuren.
27. 8. 56	Raupen auf der ganzen Pflanze verteilt, bewegen sich kaum noch.
28. 8. 56	Sämtliche Raupen verendet.

Die Raupen waren, im Gegensatz zu den auf Raps belassenen Geschwistern, nicht gewachsen und gingen zugrunde. Mit dem gleichen Ergebnis wurde am 29. 8., 7. 9. und 12. 9. 56 dieser Versuch wiederholt.

Unter den weiteren mir zur Verfügung stehenden Pflanzen fand sich noch eine Art, nämlich *Polanisia trachysperma* L. (Heimat: Texas), *Capparidaceae*, an der die Weibchen ihre Eier ablegten, auf der die Raupen aber verendeten:

Vers. 72:

22. 8. 56	25 Eier von *Pieris brassicae* L. werden, von Raps weg, auf *Polanisia* übertragen.
23. 8. 56	Raupen schlüpfen.
24. 8. 56	Raupen fressen wie an einer gewöhnlichen Futterpflanze.
25. 8. 56	Raupen fressen und wachsen dabei zusehends.
28. 8. 56	Raupen fressen nur mehr ein wenig. „Matte“ Bewegungen.
29. 8. 56	Sämtliche Raupen verendet, auf der Pflanze verstreut liegend, ohne 1. Häutung; gelb verfärbt.

Spätere Versuche mit dieser Pflanze zeigten die gleichen Ergebnisse (28. 8.—31. 8. 56; 5. 9.—10. 9. 56; 8. 9.—17. 9. 56): zuerst fressen die Raupen normal und wachsen dabei rasch heran. Nach einigen Tagen jedoch wird nur noch wenig Nahrung aufgenommen, die Raupen liegen fast unbeweglich auf der Pflanze verteilt und verenden nach kurzer Zeit. Dagegen konnte ich an beiden anderen erreichbaren Vertretern der *Capparidaceae, Capparis spinosa* L. und *Cleome spinosa* L., wiederholt Raupen aufziehen; sie verpuppten sich und schließlich schlüpften die Falter. Jedoch

geht besonders bei *Cleome* ein hoher Prozentsatz der Raupen zugrunde. Aber nicht nur an der Zahl der verendeten Raupen, sondern auch, wie schon Evans (1938) bemerkte, in der Wachstumsgeschwindigkeit, in der Länge der larvalen Perioden und im Puppengewicht, spiegelt sich die Qualität des verabreichten Futters wider.

D. Diskussion und Zusammenfassung der Ergebnisse

In dem vielfältigen Komplex der Nahrungswahl, die in der vorliegenden Arbeit für die einheimischen Pieriden-Arten *Pieris brassicae* L., *P. napi* L. und *P. rapae* L. näher untersucht wurde, spielen neben zahlreichen anderen Beziehungen (phänologische Verhältnisse, geographische Verbreitung, u. a.) der Geruch und der Geschmack der Pflanzen, also die Inhaltsstoffe des Futters, die wichtigste Rolle. Die Raupen haben, abgesehen von dem visuellen Eindurck: grüne Objekte = Futter, keine bestimmte „Vorstellung" über die Form der Blätter ihrer Futterpflanzen oder deren spezielle Färbung; sie entscheiden sich für eine Futterpflanze mit Hilfe des chemischen Sinnes. Taktile Reize beeinflussen die Nahrungswahl innerhalb der geeigneten Pflanzen, indem einzelne Arten gegenüber solchen mit einer stärkeren Behaarung, dickeren Kutikula oder mit klebrigen Substanzen auf der Blattoberfläche bevorzugt werden.

Die Senföle (Geruchsstoffe) und die Senfölglykoside (Geschmacksstoffe, S. 27) wirken als chemische Reize auf die Sinnesorgane der Raupen ein und bewirken, daß die Pflanzen, die diese Stoffe enthalten bzw. nach Verletzung des Gewebes bilden können, als Wirtspflanzen ausgewählt werden.

In der englischen Literatur wird die Bedeutung der chemischen Reizstoffe für die Nahrungswahl der Raupen durch die Ausdrücke „token stimulants" (in unserem Falle: die Senföle) und „feeding stimulants" (für *Pieris*-Arten: die Senfölglykoside) angedeutet. Eine weitere Bedeutung der Senföle sieht Thorsteinson (1960) darin, daß sie durch ihren spezifischen Geruch die Raupen zum Verbleiben auf der Futterpflanze anregen, sie also am Weglaufen hindern.

Innerhalb der geeigneten Futterpflanzen werden einige Arten mehr, andere wieder weniger bevorzugt. Die Ursache hierfür

kann nur eine Untersuchung erbringen, bei der eine Reihe von Senfölglykosiden zur Verfügung steht und den Raupen in Agar-Agar gelöst angeboten werden kann. Außerdem können hierbei noch andere Inhaltsstoffe (Nährstoffe?) im Spiel sein. Die Bevorzugung ist durch Gewöhnung an eine Futterpflanze während der ersten Raupenstadien beeinflußbar.

Während die Grundlagen für die Nahrungswahl der *Pieriden*-Raupen durch die Arbeiten von Verschaffelt und Thorsteinson bereits erkannt waren (und nur geordnet, eingebaut und abgerundet werden mußten), liefern die Versuche zur Eiablage-Platzwahl der *Pieris*-Weibchen erste Ergebnisse zu diesen Problemen. Auch hierbei wirken die Senföle als Geruchsstoffe auf die Weibchen orientierend ein, die Senfölglykoside aber stellen die eigentlichen Reizstoffe dar, die das Weibchen zur Eiablage bewegen: ein Weibchen, das in einer Sinigrin-Lösung, die auf eine für die Eiablage gewöhnlich nicht in Frage kommende Pflanze gestrichen wurde, steht, beginnt sogleich Eier abzulegen.

Die „token stimulants" und „feeding stimulants" sind nach Ansicht zahlreicher Autoren (siehe S. 66—67) für die Ernährung der Raupen ohne Bedeutung. Trotzdem können sie in unserem Fall für die Raupen von entscheidender Bedeutung sein: erst in jüngster Zeit wurden die Senföle als antimikrobisch wirkende Stoffe erkannt (und in der Heilkunde zur Anwendung gebracht); vielleicht sind sie den Raupen im Kampf gegen ihre zahlreichen bakteriellen Krankheiten nützlich.

Zusammenfassung:

I. Die Pieriden der Welt können, allein im Hinblick auf ihre Wirtspflanzen (d. h. auf Grund deren botanisch-systematischer Verwandtschaft oder Ähnlichkeit der pflanzlichen Sekundärstoffe), in Gruppen eingeteilt werden.

II. Die Nahrungswahl der ersten Pieriden-Gruppe wurde an Hand der drei einheimischen Arten *Pieris brassicae* L., *P. napi* L. und *P. rapae* L. näher untersucht:

a) Zur Nahrungswahl der Raupen

1. Der Gesichtssinn führt die Raupen zu den Pflanzen hin: eine optische Unterscheidung zwischen Futter- und anderen Pflanzen ist dabei nicht möglich.

2. Der Geruchssinn der Raupen ist ein Nahgeruchssinn; nur in geringer Entfernung (wenige Millimeter, meist nur beim Überkriechen eines Blattes) ist ein geruchliches Unterscheiden der Futterpflanzen von anderen möglich.

3. Dennoch scheint der Geruch der in bestimmten Pflanzen in sehr geringen Mengen vorkommenden Senföle als Erkennungszeichen und Auslöser des ersten Anbeißens („token stimulant") zu dienen, da die Raupen, sobald einschlägige Pflanzen vorhanden sind, nie an anderen Pflanzen probieren.

4. Die Eigenschaft gewisser Pflanzen, Senfölglykoside und Senföle zu bilden, scheint sich hauptsächlich in zwei Verwandtschaftskreisen entwickelt zu haben: 1. *Geraniales (Tropaeolaceae, Limnanthaceae)* und die damit nahe verwandten *Celastrales (Aquifoliaceae, Salvadoraceae).* 2. *Capparidales (Capparidaceae, Cruciferae, Resedaceae, Moringaceae)* und die damit nächstverwandten *Parietales (Caricaceae).*

5. Daß es wirklich die Senföle bzw. die Senfölglykoside sind, die den Raupen zum Erkennen ihrer Futterpflanzen dienen, wurde durch verschiedene Versuchsreihen (Anbieten der erreichbaren „Senfölpflanzen", Pastenversuche, Versuche mit Agar und Senfölen bzw. Senfölglykosiden) bewiesen.

6. Während anzunehmen ist, daß die Senföle zum geruchlichen Erkennen der geeigneten Pflanzen notwendig sind, stellen die Senfölglykoside die Geschmacksstoffe dar, die das Weiterfressen an den Pflanzen veranlassen. (Das Senfölglykosid Sinigrin, das als einziges im Handel zu erhalten war, riecht, für den Menschen, selbst in reiner Form (als Pulver) kaum, hat dagegen schon in geringen Mengen in destilliertem Wasser aufgelöst einen intensiven bitteren Geschmack.)

7. Um brauchbare Ergebnisse zu erhalten, müssen neben den Reizstoffen auch noch Nährstoffe im Futter vorhanden sein. (Agar-Versuche.)

8. Es besteht eine Bevorzugungsreihe innerhalb der einschlägigen Pflanzen, die wohl auf der Fähigkeit der Raupen, die Senföle und Senfölglykoside (neben den zahlreichen anderen Faktoren, deren Summe als Resistenz einer Pflanze bezeichnet wird) zu unterscheiden, beruht.

9. Die Skala der Bevorzugung ist durch Gewöhnung an diejenige Futterpflanze, von der die Raupe zuerst frißt, beein-

flußbar. Die Gewöhnung an eine bestimmte Pflanze kann soweit gehen, daß die Raupe andere an sich geeignete Pflanzenarten nicht mehr als Futter annimmt.

b) Zur Wahl des Eiablageplatzes durch die Weibchen

10. Der optische Sinn führt die Weibchen zu allen möglichen Pflanzen hin. Der Geruch nach Senfölen veranlaßt ein Weibchen bei geringer Entfernung von der Duftquelle ein kleines Areal abzusuchen: das Weibchen setzt sich zu diesem Zweck auf die Blätter der verschiedenen sich in diesem Gebiet befindenden Pflanzenarten, vollführt mit den Vorderbeinen auf der Blattoberfläche eine alternierende Bewegung („Trommeln"), und fliegt dann weiter, falls es sich um eine „falsche" Pflanze handelt; oder es beginnt sogleich mit der Eiablage, sobald es die geeignete Pflanze gefunden hat.
11. Die Weibchen benötigen offenbar direkten Kontakt mit den Pflanzen, um sich für oder gegen eine Eiablage entscheiden zu können. Der Duft nach Senfölen oder des Saftes einer geeigneten Pflanze, den man über eine „falsche" Pflanze streichen läßt, genügt nicht, das Weibchen zur Eiablage zu veranlassen.
12. Taucht man dagegen ein Blatt irgendeiner Pflanzenart in eine Sinigrin-Lösung und setzt ein legereifes Weibchen darauf, so beginnt dieses sogleich mit der Eiablage. Senföle allein vermögen kaum, ein Weibchen zur Eiablage an einer „falschen" Pflanze zu bewegen.
13. Bei Agar-Versuchen erhält man die besten Ergebnisse, wenn man Senföle, ein Senfölglykosid (Sinigrin) und Nährstoffe (in Form eines Pulvers getrockneter Blätter) verwendet.
14. Die Weibchen vermögen auch ohne Antennen und ohne Trommelbewegung der Vorderbeine aus einem Angebot die geeignete Pflanze herauszufinden.
15. Andere Gegebenheiten (Standorte, Gesamtzustand, Größe usw.) beeinflussen bis zu einem gewissen Grad die Wahl innerhalb der geeigneten Pflanzen.
16. Es besteht eine graduelle Bevorzugung innerhalb der Eiablagepflanzen.
17. Mit zunehmender Legenot werden die Schwellenwerte der Reize, die zur Eiablage an einer geeigneten Pflanze nötig

sind, immer mehr gesenkt: zuerst werden noch chemisch ähnliche Pflanzen ausgewählt, fehlen auch diese, so werden nach einiger Zeit alle möglichen Pflanzenarten mit Eiern belegt. (Die ausschlüpfenden Raupen nehmen diese Futterpflanzen nicht an und verenden nach kurzer Zeit.) Es gibt Pflanzenarten, die durch ihren Gehalt an Senfölen und Senfölglykosiden die Weibchen zur Eiablage veranlassen, an denen sich aber die Raupen nicht entwickeln können und absterben.

18. Man darf annehmen, daß die Senföle und Senfölglykoside für die Ernährung der Raupen ohne Bedeutung sind.

E. Literaturverzeichnis

Bässler, U.: Zur Funktion des Johnstonschen Organs bei der Orientierung der Stechmücken. Naturwiss. 44: 336, 1957.

— — : Versuche zur Orientierung der Stechmücken: Die Schwarmbildung und die Bedeutung des Johnstonschen Organs. Z. vergl. Physiol. 41: 300, 1958.

Birukow, G.: Zur Funktion der Antennen beim Mistkäfer (Geotrupes silvaticus Panz.). Z. Tierpsychol. 15: 265—276, 1958.

Blunck, H.: Über die Schlüpfzeit bei Aporia crataegi L. und Pieris brassicae L. Zool. Anz. 151: 237—252, 1953.

Brandt, H.: Über den Einfluß der Kopulation auf die Eiproduktion und Eiablage von Schmetterlingsweibchen. Z. Naturforschg. 2 b: 301 bis 308, 1947.

Brecher, L.: Die Puppenfärbung des Kohlweißlings, P. brassicae L. Mitt. biol. Vers. Anst. Wien, Abt. Zool. 34, 40, 41, 1918—1919.

Bückmann, D.: Zur Funktion der Insektenfühler als Schweresinnesorgane. Naturwiss. 42: 79, 1955.

Buhr, H.: Parasitenbefall und Pflanzenverwandtschaft. Botan. Jahrb. 68: 142—198, 1937.

Burkhardt, D. u. Schneider, G.: Die Antennen von Calliphora als Anzeiger der Fluggeschwindigkeit. Z. Naturforschg. 12 b: Heft 3, 1957.

Cushing, A.: An experiment on olfactory conditioning in Drosophila guttifera. Proc. Nat. Acad. Sci. Washington 27: 496, 1941.

David, W. A. L. u. Gardiner, B. O. C.: Laboratory breeding of Pieris brassicae L. and Apanteles glomeratus L. Proc. R. Ent. Soc. Lond., Ser. A, 27 (4—6): 54—56, 1952.

Dumont, C.: Experiences sur la modification profonde du regime alimentaire de diverses chenilles. Ann. Soc. ent. France 97: 59—104, 1928.

Dethier, V. G.: Chemical insect attractants and repellents. Philadelphia-Toronto 1947.

— — : Host plant perception in phytophagous insects. Trans. 9th Intern. Congr. Entomol., Amsterdam 2: 81—88, 1951.

— — : Insect Physiology: 544—576 (Roeder, K., Ed.), New York 1953.
— — : Evolution of feeding preferences in phytophagous insects. Evolution 8: 33—54, 1954.
Dürken, B.: Über die Wirkung verschiedenfarbiger Umgebung auf die Variation von Schmetterlingspuppen. Versuche an Pieris brassicae. Zeitschr. wiss. Zool. 116: 587—626, 1916.
Eckstein, K.: Die Schmetterlinge Deutschlands mit besonderer Berücksichtigung ihrer Biologie. Stuttgart 1913.
Edwards, F. W.: Pieris rapae L. ovipositing and feeding on Primulaceae and Compositae. J. ent. Soc. S. Engl. 1 (4): 79—111, 1933.
Evans, A. C.: Physiological relationships between insects and their host plants. Ann. appl. Biol. Cambridge 25 (3): 558—572, 1938.
Forster, W. u. Wohlfahrt, Th.: Die Schmetterlinge Mitteleuropas. Stuttgart 1955.
Fraenkel, G.: The nutritional value of green plants for insects. Trans. 9th Intern. Congr. Entomol., Amsterdam 2: 90—100, 1951 (1953).
Friederichs, K.: Zur Ökologie des Kohlweißlings. Z. angew. Ent. 18: 568—581, 1931.
Frings, H. u. Frings, M.: The loci of contact chemoreceptors involved in feeding reactions in certain Lepidoptera. Biol. Bull. 110 (3): 291 bis 299, 1956.
Götz, B.: Beiträge zur Analyse des Verhaltens von Schmetterlingsraupen beim Aufsuchen des Futters und des Verpuppungsplatzes. J. vergl. Physiol. 23: 429, 1936.
Görnitz, K.: Über die Reaktion einiger an Cruciferen lebenden Insektenarten auf attraktive Duft- und Farbenreize. Bericht über d. Hundertjahrfeier d. Deutsch. Ent. Ges. Berlin, 30. 9. — 5. 10., 1957.
Gray, P. H. H.: Effects of humidity during growth of P. rapae larvae. Lep. News 8: 88—90, 1954.
Harrison, J. W. H.: Induced changes in the pigmentation of the pupae of the butterfly P. napi L., and their inheritance. Proc. R. Soc., Ser. B, 102: 347—353, 1928.
Hegi, G.: Illustrierte Flora von Mitteleuropa. München 1906—1931.
Heran, H.: Versuche über die Windkompensation der Bienen. Naturwiss. 42: 132, 1955.
— — : Die Bienenantenne als Meßorgan der Flugeigengeschwindigkeit. Naturwiss. 17: 475, 1957.
— — : Wahrnehmung und Regelung der Flugeigengeschwindigkeit bei Apis mellifica L. Z. vergl. Physiol. 42: 103—163, 1959.
Hering, E. M.: Die Nahrungswahl phytophager Insekten. Verh. d. Deutsch. Ges. f. Angew. Ent., 13. Mitgliederversammlung: 29—38, 1954.
Hertz, M.: Bewegungen von Kohlweißlingen über einem Felde. Biol. Zentralblatt 47 (9): 569—570, 1927.
Ilse, D.: Über den Farbensinn der Tagfalter. Z. vergl. Physiol. 8: 658 bis 692, 1928.
— — : Responses to colours in egg-laying butterflies. Nature 140: 544, 1937.
Johansson, A.: The food plant preference of the larvae of Pieris brassicae L. (Lep. Pieridae). Norsk ent. Tidskr. 8: 187—195, 1951.

Kartzov, A. S.: The cultivation of onions, leeks and garlic. Market-Garden-Library, Supplement to Progressive Fruit-Growing and Marked-Gardening, Petrograd 6: 31 pp., 1914.

Kennedy, J. S.: Host plant selection in Aphididae. Trans. 9th Intern. Congr. Entomol., Amsterdam 2: 106—113, 1951 (1953).

Klein, G.: Handbuch der Pflanzenanalyse. Bd. 1—3, Wien 1931.

Klein, H. Z.: Studien zur Ökologie und Epidemiologie der Kohlweißlinge. I. Der Einfluß der Temperatur und Luftfeuchtigkeit auf Entwicklung und Mortalität von Pieris brassicae L. Z. angew. Ent. 19: 395—448, 1932.

Kusnezov, N. J.: Abhängigkeit der geographischen Verbreitung der Weißlinge, Asciidae, von der Verbreitung ihrer Futterpflanzen und der chemischen Zusammensetzung der letzteren. Z. Morphol. Ökol. Tiere 17: 778—793, 1930.

Kuwabara, M.: Über die Funktion der Antenne der Honigbiene in bezug auf die Raumorientierung. Mem. Fac. Science, Kyushu University, Ser. E, Vol. 1, 1952.

Lederer, G.: Handbuch für den praktischen Entomologen. Frankfurt/Main 1921.

Lippke, H. u. Fraenkel, G.: Insect nutrition. Ann. Rev. Ent. Stanford, Cal. 1: 17—44, 1956.

Maercks, H.: Untersuchungen zur Ökologie des Kohlweißlings (Pieris brassicae L.). I. Die Temperaturreaktion und das Feuchtigkeitsoptimum. Z. Morphol. Ökol. Tiere 28: 692—721, 1934.

McIndoo, N. E.: Tropisms and sense organs of Lepidoptera. Smithson. misc. coll. 81 (10): 1—59, 1929.

Mell, R.: Inventur und ökologisches Material zu einer Biologie der südchinesischen Pieriden. Zoologica, Heft 100, 1943.

Merz, E.: Pflanzen und Raupen. Biol. Zentralblatt 78 (1): 152—188, 1959.

Minnich, D. E.: An experimental study of the tarsal chemoreceptors of two nymphalid butterflies. J. Exp. Zool. 33: 173—203, 1921.

— — : The olfactory sense of the cabbage butterfly, Pieris rapae L., an experimental study. J. Exp. Zool. 39: 339—356, 1924.

Morita, H., Doira, S., Takeda, K. u. Kuwabara, M.: Electrical Response of Contact Chemoreceptors on Tarsus of the Butterfly Vanessa indica. Mem. Fac. Science, Kyushu University, Ser. E, Vol. 2, No. 3, 1957.

Moss, J. E.: The natural control of the cabbage caterpillars, Pieris spp. J. Anim. Ecol. 2: 210—231, 1933.

Nolte, H. W.: Der Kohlweißling. Heft 9, Wittenberg 1949.

Paech, K. u. Tracy, M.: Moderne Methoden der Pflanzenanalyse. Berlin-Göttingen-Heidelberg 1955.

Petersen, B.: Studien am Rapsweißling und Bergweißling (Pieris napi L. u. P. bryoniae O.). Isolation und Paarungsbiologie. Zool. Bidr. Uppsala 30: 169—189, 1956.

Pringle, J. W. S.: Insect Flight. Camb. Univ. Press 1957.

Risler, H.: Das Gehörorgan der Männchen von Anopheles stephensoni Liston (Culicidae). Zool. Jb. (Anat.) 73: 165—186, 1953.

— — : Das Gehörogan der Männchen von Culex piperis L., Aedes ägypti L. und Anopheles stephensoni Liston (Culicidae), eine vergleichend morphologische Untersuchung. Zool. Jb. (Anat.) 74: 478—490, 1955.

Roeder, K.: Insect Physiology. New York 1953.

Spuler, A.: Die Schmetterlinge Europas. Stuttgart 1908.

Suster, P. M.: Erblichkeit aufgezwungener Futterannahme bei Drosophila repleta Wollaston. Zool. Anz. 102: 222, 1933.

Thorpe, W. H. u. Jones, F. G. W.: Olfactory conditioning in a parasitic insect and its relation to the problem of host selection. Proc. R. Soc. London (B) 124: 56—80, 1937.

Thorsteinson, A.: The chemotactic responses that determine host specifity in an oligophagous insect. (Plutella maculipennis Curt., Lep.). Can. J. Zool. 31: 52—72, 1953.

— — : The experimental study of the chemotactic basis of host specifity in phytophagous insects. Canad. Entomol. 87 (2): 49—57, 1955.

— — : Host selection in phytophagous insects. Ann. Rev. Entomol. 5: 193 bis 218, 1960.

Träger, W.: Insect Nutrition. Biol. Rev. Cambridge 22: 148—177, 1947.

Twinn, C.: Observation on the host selection habit of Pieris rapae. Ann. Rep. Entomol. Soc. Ontario 1925.

Uvarov, B. P.: The food, nutrition and metabolism of insects. Priroda (Nature) Moravia 10: 897—914, 1928.

Vassiliev, E. M.: Report on the work of the entomological branch of the myco-entomological experiment station of the all-russian society of sugar-refiners. Kiev 1915.

Verlaine, L.: Le determinisme du deroulement de la trompe et la physiologie du gout chez les Lepidopteres. Ann. et Bull. Soc. Ent. Belgique 67: 147—182, 1927.

Verschaffelt, E.: The cause determining the selection of food plant in some herbivorous insects. Proc. Acad. Sci. Amsterdam. Sci. Sec. 13 (1): 536—542, 1910.

Wardzinski, K.: Der Einfluß der Einzelhaft sowie der schwachen Vergesellschaftung auf die Entwicklung und das Wachstum der Raupen von Pieris brassicae L. Z. angew. Ent. 25: 478—486, 1938.

Weis, J.: Versuche über die Geschmacksrezeption durch die Tarsen des Admirals, Pyrameis atalanta L. Z. vergl. Physiol. 12 (2): 218—246, 1930.

Wiesmann, R.: Untersuchungen über den Sitz des chemotaktischen Sinnes bei Lepidopteren. Verh. schweiz. naturf. Ges. 133: 101—102, 1953.

Wigglesworth, V. B.: Physiologie der Insekten. Übers. v. M. Lüscher, Basel-Stuttgart 1955.

Woitusiak, R. J.: Weitere Untersuchungen über die Raumorientierung bei Kohlweißlingsraupen. Bull. Intern. Acad. Polonaise Sci. et Lett., Cl. Sci. Math. et Nat., Ser. B. Sci. Nat. II (Zool.) 9/10: 631—655, 1930.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Fritz Terofal, Zoologische Sammlung des Bayerischen Staates, 8 München 19, Schloß Nymphenburg, Nordflügel.

(Aus der Zoologischen Sammlung des Bayerischen Staates, München)

Monographie der palaearktischen Cossidae VIII[1])

Nachträge und Register zur Subfamilie Cossinae

Von **Franz Daniel**

(Mit 2 Abbildungen im Text und den Tafeln II—III)

Einleitung

Als ich im Jahre 1950 den Entschluß faßte, die *Cossidae* des palaearktischen Faunengebietes einer monographischen Bearbeitung zu unterziehen, ahnte ich nicht, welche Schwierigkeiten sich diesem Vorhaben entgegenstellen würden. Irgendwelche, einigermaßen auswertbaren zusammenfassende Unterlagen bestanden nicht, da weder das Seitz-Werk, einschließlich dessen Nachtragsbandes, noch der Lepidopterorum Catalogus Pars 29 *(Cossidae)* von K. W. v. Dalla Torre mehr als eine ziemlich kritiklose Zusammentragung der verwirrenden Zahl der bisher in der Literatur erwähnten Formen darstellen. Eine einigermaßen klärende Weiterentwicklung unserer Kenntnisse zu erreichen, schien unter diesen Gegebenheiten nur durch systematische Würdigung aller Urbeschreibungen, wie sämtlicher sonstiger (besonders älterer) Literaturangaben, sowie durch Untersuchung aller irgendwie erreichbaren Typen sinnvoll. In hervorragenderweise wurde ich bei diesem Bemühen von dem verstorbenen Dr. K. Jordan, Tring unterstützt, der mir von den Typen aller durch Rothschild meist völlig unkenntlich beschriebenen Formen gute Photos übermittelte. Außerdem gedenke ich hier der Hilfe, die mir von den Museen, bzw. deren Leitern in Bonn, Berlin, Karlsruhe, Frankfurt a. M., London, Münster in Westf., Paris, Stockholm und Wien zuteil wurden, und nicht zuletzt der

[1]) Teil VII erschien in dieser Zeitschrift, Jg. 54, p. 181 ff., 1964.

vielen Erkenntnisse, die mir die äußerst reichen neuen Eingänge in dieser Familie in der Zoologischen Staatssammlung in München und die Aufsammlungen des Ehepaares Vartian, Wien, brachten. Auch der Mithilfe von Herrn General-Konsul E. P. Wiltshire sei hier gedacht. Allen möchte ich auch an dieser Stelle nochmals bestens danken.

Ein Mangel haftet der Arbeit dadurch an, daß das reiche Typenmaterial der russischen Institute, besonders der Museen von Leningrad und Kijev aus zeitbedingten Gründen nicht verwendet werden konnte, und endlich, daß es sich nicht ermöglichen ließ, die fast ausnehmlich undefinierbaren Neubeschreibungen Turati's und Krüger's auf Grund einer Typeneinsicht einer kritischen Würdigung zu unterziehen. Da mit großer Wahrscheinlichkeit mit dem endgültigen Verlust der Turati-Sammlung zu rechnen ist, werden die von den beiden Autoren gegebenen Benennungen wohl zum größten Teil als nomina nuda ausgeschaltet werden müssen.

Wie ich bereits in den verschiedenen Teilen mehrfach hervorhob, bemühte ich mich, diese Arbeit so abzufassen, daß auch der in dieser Familie nicht spezialisierte Fachmann, wie jeder ernstlich arbeitende Liebhaber-Lepidopterologe in die Lage versetzt werden soll, eine Übersicht über die palaearktischen *Cossidae* zu erlangen, und das davon vorliegende Material zu bestimmen. Dies suchte ich dadurch zu erreichen, daß ich

1. die Bebilderung im Rahmen des der Münchner Entomologischen Gesellschaft finanziell möglichen, reich zu gestalten versuchte, insbesondere zahlreiche Typen erstmals zur Abbildung brachte;

2. alle in der Literatur zerstreuten, vielfach schwer erreichbaren Urbeschreibungen und sonstigen Hinweise im Wortlaut zusammentrug, um damit dem Leser die Möglichkeit zu geben, sich selbst ein Urteil zu bilden;

3. die Unterteilung in Gattungen auf Grund eines einzelnen, leicht nachprüfbaren Merkmals — des Fühlerbaues — vornahm. Dies mag sicher zur Kritik anregen, dürfte aber zumindest bis zur besseren Kenntnis dieser Familie eine Zwischenlösung sein, die es erlaubt, die einzelnen Gattungen makroskopisch auseinanderzuhalten.

Mit der Fortsetzung VII (1964) ist die Subfamilie *Cossinae* zum Abschluß gebracht. Ehe die Subfamilie *Zeuzerinae* bespro-

chen werden soll, erscheint es mir tunlich, zu den bisherigen Teilen einen Nachtrag zu erstellen, welcher alle neuen Erkenntnisse und auch notwendig gewordenen Korrekturen berücksichtigt. Außerdem erscheint die Zufügung eines Registers dringend geboten, um die Übersicht zu erleichtern.

Nachdem die einzelnen Gattungsbesprechungen, worauf im Teil I bereits hingewiesen ist, ohne Berücksichtigung der wahrscheinlichen Verwandtschaftsbeziehungen zueinander je nach dem Stand der Fertigstellung veröffentlicht wurden, sei hier auch eine systematische Reihenfolge der Genera festgelegt, die nach Möglichkeit verwandte Gruppen aneinanderreiht.

Subf. **Cossinae**

Holcocerus Stgr. (Typus: *nobilis* Stgr.)
Cossus Fabr. (Typus: *cossus* L.)
Lamellocossus Dan. (Typus: *terebra* Schiff.)
Dyspessacossus Dan. (Typus: *hadjinensis* Dan.)
Cossulinus Kby. (Typus: *argentatus* Stgr.)
Isoceras Tti. (Typus: *kruegeri* Tti.)
Sinicossus Clench (Typus: *danieli* Clench)
Parahypopta Dan. (Typus: *caestrum* Hbn.)
Catopta Stgr. (Typus: *albonubilus* Graes.)
Paropta Stgr. (Typus: *paradoxus* H. S.)
Dyspessa Hbn. (Typus: *ulula* Bkh.)
Stygia Latr. (Typus: *australis* Latr.)
Psychidostygia Dan. (Typus: *colchica* H. S.)
Danielostygia Reisser (Typus: *persophone* Reisser)

Die systematische Reihenfolge der Arten bleibt in der bei der Bearbeitung der einzelnen Gattungen gewählten Form erhalten.

Die im Teil I besprochenen Formen der Subfamilie *Zeuzerinae* sind hier nicht berücksichtigt.

Die bisher erschienenen 7 Teile der „Monographie der palaearktischen *Cossidae*“ sind sämtliche in dieser Zeitschrift erschienen, und zwar:

Teil I Jg. 44/45, p. 159—181, Taf. 1, 1955
Teil II Jg. 46, p. 243—288, Taf. 8—10, 1956
Teil III Jg. 49, p. 102—160, Taf. 2—5, 1959
Teil IV Jg. 50, p. 93—118, Taf. 14, 15, 1960

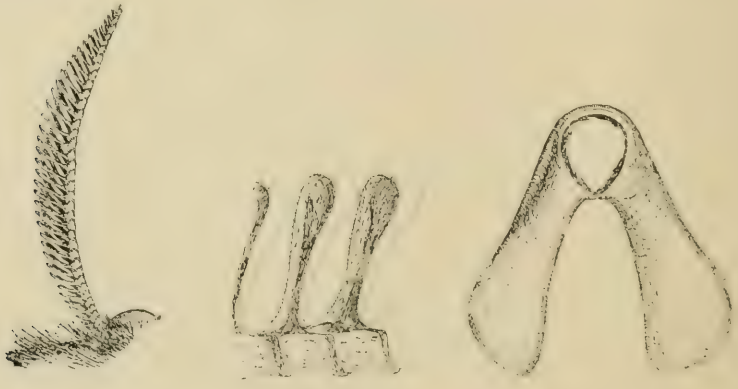
Teil V Jg. 51, p. 160—212, Taf. 16, 17, 1961
Teil VI Jg. 52, p. 1—38, Taf. 1, 2, 1962
Teil VII Jg. 54, p. 181—236, Taf. 3—6, 1964

Sie werden im folgendem speziellen Teil und im Register nur mit „Teil . .“ bezeichnet.

Spezieller Teil

ad **Stygia** Latr. (Teil I p. 159, 1955)

Da ich im Hauptteil keine Abbildung über den Bau des ♂-Fühlers gebracht habe, hole ich es hier nach. (Abb. 1)



a b c

Abb. 1: *Stygia australis* Latr. ♂, Hispania, Barcelona, 12. VII. 1928, M a r t e n leg. a) ganzer Fühler (10×), b) Teilstück (50×), c) Fühlerquerschnitt (65×).

Nach *hades* Le Cerf zufügen:

Stygia mosulensis sp. n. (Taf. II, fig. 1)

Recht nahe *Stygia hades* Le Cerf (Bull. Soc. ent. Fr. 1924, p. 173; Teil I p. 162, t. 1, fig. 11, 1955), mit der sie im folgenden verglichen sei:

♀: Ebenso gedrungen gebaut wie das ♀ der Vergleichsart, mit kräftigem Thorax und für einen Vertreter dieser Familie breiten Flügeln. Vorderflügel viel heller, bräunlichgrau, mit weißlichen unregelmäßigen Querschatten, in die kleine Fleckchen der Grundfarbe eingestreut sind. Einer als Abschluß des Innendrit-

tels der Vorderflügel, ein zweiter auf 3/4 der Länge. Zellschlußfleck dunkel auf hellem Grunde. Eine gebogene Saumlinie vom Apex zum Innenrand aus dunklen, hell gefaßten Zwischenaderpünktchen zusammengesetzt. Fransen lang wie bei *hades*. Die Anlage der Zeichnung entspricht der von *hades*, nur sind bei letzterer zufolge ihrer allgemeinen Verdunkelungstendenz alle Elemente viel undeutlicher erkennbar. Hinterflügel einfarbig schmutzigbraun mit hellerer Saumlinie und langen Fransen. Vorderflügelunterseite heller, Spuren der Oberseiten-Zeichnung am Außenrand erkennbar. Hinterflügel ebenso mit kurzen Querstrichelchen am Vorderrand.

Fühler kurz, kräftig doppelt gekämmt (wie *hades*). Palpen gerade, hellgrau, Spitzen etwas dunkler, die Stirne kaum überragend. Kopf, Thorax und Abdomen gedrungen, wenig heller als die Grundfarbe der Vorderflügel. Legeröhre nicht hervorstehend. Tegula nicht aufgehellt wie beim *hades*-♀. Hinterschienen mit 2 Sporenpaaren.

♂ unbekannt.

Holotypus (♀) Iraq, Mosul desert VI. 35. Wiltshire leg. et coll.

Paratypen (2 ♀♀) mit derselben Bezettelung in den Sammlungen Wiltshire und Daniel.

Wiltshire hat in „The Lepidoptera of Iraq" (Gov. Iraq Ministry Econ. 30, Bagdad 1944 und Gov. Iraq 1957 p. 146 Nr. 897) diese Falter als *Stygia saharae* Luc. aufgeführt. Er hat dabei eine irrtümliche Determination von Le Cerf, Paris, übernommen. Den Typus von *saharae* habe ich eingesehen; *saharae* ist Synonym zu *Dyspessa vaulogeri* Stgr. (siehe hierzu Teil VI p. 10 und 16, 1962).

ad **Psychidostygia** Dan. (Teil I p. 164, 1955)

Da auch zu diesem Genus im Hauptteil keine Darstellung des ♂-Fühlers gebracht wurde, füge ich jetzt eine solche von *tricolor* bei. Die ♂-Fühler der Gattungen *Stygia* Latr. und *Psychidostygia* weisen keine grundsätzlichen Unterschiede in ihrem Bau auf. (Abb. 2)

a b c

Abb. 2: *Psychidostygia tricolor* Led. ♂, Russisch Armenien, Kulp 1901, Korb leg. a) ganzer Fühler (17×), b) Teilstück (70×), c) Fühlerquerschnitt (90×).

ad Teil I p. 174: Hinter Zeile 4 von oben zufügen:

Danielostygia Reisser

Reisser, Ztschr. Wiener Ent. Ges. 47 p. 198, 1962:

„**Danielostygia** gen. nov.

Diese nach einem ♀ errichtete Gattung steht *Psychidostygia* Dan. nahe. Palpen von ungefähr Augendurchmesserlänge, herabhängend, grob beschuppt mit kurzem, spitzem Endglied. Fühler (♀) etwas flachgedrückt, mit kräftigen, quergestellten gekerbten Lamellen, seitlich gesehen sägezähnig, sehr kurz bewimpert. Hinterbeine mit zwei Paar Sporen, daher zur Subfamilie *Cossinae* gehörig. Abdomen mit vorstehender Legeröhre, den Innenwinkel der Hinterflügel mit $^2/_3$ der Länge überragend.

Geäder: Vorderflügel mit großer, rhomboischer Areola, r_1 zweigt, dieser parallel, bei $^2/_3$ der Zelle ab und mündet wie r_2 vor dem Apex in die Costa; r_2 aus der oberen Ecke der Anhangzelle; r_3 mit r_4+_5 auf kurzem Stiel aus dem unteren Ende der Areola, mit gleicher Stiellänge von r_3 abzweigend r_4+_5, erstere mündet im Apex, letztere beiden unterhalb desselben; m_1 aus dem oberen, m_2 und m_3 aus dem unteren Zellende; knapp darunter c_1, ebenso wie die bei ca. $^4/_5$ der Zelle abzweigende c_2 in den gerundeten Innenwinkel mündend; an leicht gebogen zum Innenwinkel. Diskocellulare schwach, ebenso die schwer erkennbare, dreieckige eingeschobene Zelle; auch der Längsstamm m sehr schwach chitinisiert.

Hinterflügel gerundet rhombisch; sc parallel dem gekrümmten Vorderrand, rr mit m_1 kurz gestielt aus der oberen Ecke der Zelle; ein schwach chitinisierter Steg zwischen sc und rr; m_2 und m_3 aus der unteren Ecke

der breiten Mittelzelle, knapp darunter c_1: cu_2 bei ca. 1/5 der Zelle, beide münden oberhalb des Innenwinkels in den Saum. Zwei Analadern; Längsstamm m, ebenso wie die Diskozellulare sehr schwach erkennbar.

Im Geäder von *Psychidostygia* Dan. durch die Areola der Vorderflügel, die tiefere Abzweigung von m_2 und m_3 und die näher herangerückte Abzweigung von c_2 unterschieden; letzteres Merkmal auch auf dem Hinterflügel zutreffend; auf diesem sind rr und m_1 kurz, bei *Psychidostygia* Dan. lang gestielt, alle 3 Endäste m sind vorhanden.

Danielostygia g. n. unterscheidet sich außerdem sehr wesentlich durch die dichte grobe Beschuppung, die bei der anderen Gattung mit fast unbeschuppten, hyalinen Flügeln schwach und hauptsächlich aus Haarschuppen gebildet ist. Auch die Gestalt der Schuppen ist sehr verschieden: Bei *Psychidostygia colchica* (H. S.) z. B. sind sie sehr klein und breit, etwa in der Gestalt eines gleichseitigen Dreiecks, während sie bei der neuen Gattung größer, länger und an der Spitze mehrfach gezähnt sind. Auch die Fransen sind wesentlich länger.

Wie mir Herr Daniel, München, freundlicherweise mitteilt, sind die Schuppen einiger anderer untersuchter *Psychidostygia*-Arten analog jenen der *colchica* (H. S.) und damit verschieden von jenen der *Danielostygia* g. n. gebildet, welche letztere auch keinerlei Ähnlichkeit mit solchen der Gattung *Dyspessa* Hb. aufweisen.

Typus der Gattung: *Danielostygia persephone* sp. n."

„Danielostygia persephone sp. nov. (Taf. 21, Fig. 14)

Das vorliegende Stück ist bis auf einen kleinen Defekt am linken Hinterflügel (die linken Flügel wurden sodann zur Geäderuntersuchung größtenteils entschuppt) vollkommen frisch und fransenrein, nur am Thorax etwas abgerieben und einiger Beine beraubt.

Psychidostygia colchica (H. S.) hat breite und gerundete Flügel, die bei der neuen Art gestreckter sind, ihr Apex ist wesentlich spitzer, der Saum geht gleichmäßig in den Innenwinkel über. Der ganze Falter ist einfarbig rußig schwarz, wie bereits in der Gattungsdiagnose hervorgehoben, sehr dicht beschuppt und mit langen Fransen versehen, die Diskozellulare am Vorderflügel breit verdunkelt (bei *Psychidostygia colchica* [H. S.] ist die Zellschlußader zwar deutlich sichtbar, jedoch ohne jede Verdunkelung); eine verwaschene schwarze Saumlinie, Fransen schwarzgrau. Vorderflügellänge 8 mm, Exp. 14 mm.

Auch die Palpen und Fühler sind schwarz, die Lamellen ihrer Innenseite bräunlich.

Holotypus 1 ♀, O. Kreta, Wurwulitis, Ep. Kaenurgion, nördl. d. Messara, 22. V. 1925, A. Schulz S. G., in coll. Institut für spezielle Zoologie der Humboldt-Universität, Berlin.

Das Stück erinnert ein wenig im Habitus an manche verdunkelte *Dyspessa*-Formen; es wurde von dem Hymenopterologen A. Schulz, der auf Creta auch Lepidopteren mitnahm, gefangen und fand sich in seiner Ausbeute, die mir vom Berliner Museum freundlicherweise zur Bearbeitung zugänglich gemacht wurde. Eine zusätzliche Etikette enthält den

handschriftlichen Vermerk „Flog im heißen Sonnenschein im niedrigen Dorngestrüpp der Phrygana".

Der Urbeschreibung ist eine Abbildung des Falters und eine Zeichnung des Geäderschemas beigegeben.

ad **Cossus cossus** L. (Teil II p. 245, 1956)

Ich habe an zitierter Stelle p. 253 bereits erwähnt, daß Wiltshire über die *cossus*-Populationen des Iraks selbst berichten wird. Diese Mitteilung ist inzwischen in „The Lepidoptera of Iraq" (Government of Iraq, Ministery of Agriculture 1957) erfolgt. Sie lautet (p. 114—115):

„**Cossus cossus omrana** subsp. n. (Pl. V, Fig. 4, 5).

This is the smaller of the two Iraqi races, and the more variegated and variable. In a long series one will find one or two individuals resembling the following form, but on the whole this race is strongly marked with contrasting pale and dark patches and numerous black striae; only one specimen is dark and monotonous.

Span (♂♂ only): 55—61 mm.

Holotype and paratypes: six males, Iraq, Haj Omran, (c. 6000 ft.), end July to beginning August (in coll. m.)."

Die beigegebenen, sehr guten beiden Abbildungen zeigen 2 auffallend helle ♂♂, an denen mir besonders das stark hell geringte Abdomen auffällt. Die Unterart bildet einen Übergang zu der weiter östlich weitverbreiteten ssp. *afghanistana* Dan.

Als weitere Form wurde an gleicher Stelle von Wiltshire beschrieben:

„**Cossus cossus kossai** subsp. n. (Pl. V, Fig. 1—3).

This race is slightly smaller than the typical, and is characterised by the contrast between a limited dark area and the pale grey ground-colour of most of the forewing. The striae (small dark wavy lines) are less numerous and less uniformly spread over the forewing.

Collar pale grey, bordered with yellow-white. Thorax, pale grey marked with black. Abdomen sooty, binded with whitish, but with underside uniformly pale grey.

Forewing pale grey with a few clear black lines, except on the costa, where they are short and more numerous, and with a fuscous suffusion confined, in most cases, to an area two or three mm. wide, after the discocellular vein and before the longest black line, and in one case reaching the hind margin. In one specimen, where there is more extensive fuscous suffusion, the subapical area is left conspicuously pale, as in all the others. Some examples have traces of a wavy black ante-medial line. From the point where nervure 3 leaves the cell there is usually a fine black line running to the centre of the hind-margin; in one specimen this

line is marked on the right, but not left, wing. The longest black line, i. e. from the costa at about 10 mm. before the apex, varies in much the same way as it does in the normal form, i. e. it may be straight and continuous almost to the tornus, or it may be interrupted on nervure 4, or even interrupted on all the nervures in a step-like manner. The subapical black line, usually not reaching beyond nervure 5, is usually clear and single, but sometimes doubled, sometimes fragmentary. These three lines also vary asymmetrically. The submarginal area is pure pale grey and contrasts with the fuscous-suffused area before the longest cross-line; it contains a few short black line on the costa and only occasional traces near the middle of the outer border of the very fine wavy lines typical of normal cossus forms. Fringe: chequered or uniform.

Hindwing, pale grey basad near the costa, otherwise heavily suffused with fuscous and variable in the extent and course of the wavy blackish lines. Fringes, either white interrupted with fuscous at the nervures, or more uniformly fuscous.

Underside forewing: like upperside but more infuscate and with lines less distinct; hindwing like upperside, but less infuscate, and with lines more distinct.

Span.: 58—68 mm. (♂♂ only).

Holotype: 1♂, Iraq, Shaqlawa, 2500 ft., leg. M. Kossa, 3. VII. 53 (in coll. m.).

Paratypes: 6♂♂, same place, 23. V. — 5. VII. 53 and 22. V. 54. (in coll. m. and coll Daniel)."

Ein dieser Form nahestehendes ♂ erwähnte ich aus Persisch Beloutschistan (Stuttg. Beitr. Naturgesch. Nr. 53, 1961).

ad **Cossus cossus** ssp? **uralicus** Seitz (Teil II p. 249, 1956)

Von dieser recht unklaren Form, die ich im Hauptteil nur nach den Literaturangaben beurteilen konnte, habe ich inzwischen ein Pärchen aus der Originalausbeute Bartels erhalten (Uralsk, ♂ 6. VII. 1907, ♀ 23. VI. 1907). Die Stücke entsprechen in der Zeichnung sehr schwach gestrichelten *cossus* mit lehmbrauner Grundfarbe von Leib und Flügeln ober- und unterseits, was ihnen einen recht veränderten Habitus verleiht. Sie sind am Apex der Vorderflügel etwas stumpfer, doch dürfte dies darauf zurückzuführen sein, daß es sich um gezogene Falter handelt, deren Flügel noch nicht voll gestreckt waren, was ja erst beim ersten Flug eintritt. Die bei *cossus* fast stets vorhandenen unregelmäßigen weißlichen Aufhellungen am Vorderflügel fehlen. Die Tegula tritt nur wenig hervor, das Abdomen ist stark hellgelb gebändert. (Taf. II, fig. 2♂, 3♀)

Für eine spezifische Verschiedenheit von *cossus* sprechen die bereits angegebenen Abweichungen in Habitus und Lebensweise der Raupen. Doch scheinen mir diese Angaben so allgemein ge-

halten und auch nur nach mündlichen Überlieferungen aufgezeichnet, daß ich ihnen kein allzugroßes Gewicht beimessen kann. Nach den Imagines kann ich *uralicus* nur als eine Braunmutante von *cossus* betrachten, die vielleicht in einem engen Gebiet dominant wird. Eine endgültige Stellungnahme wird erst möglich sein, wenn Freilandmaterial aus dem Typenflugplatz zur Untersuchung zur Verfügung steht.

ad **Cossus cossus** ssp. **albescens** Kitt (Teil II p. 247, T. VIII, Nr. 1, 1956)

Buddenbrock hat auf Grund reichen Materials aus verschiedenen Provinzen Spaniens zu ssp. *albescens* Kitt Stellung genommen und kommt dabei zu folgendem Schluß (Bonn. zool. Beitr. 11, p. 109, Abb. 1—3, 1960):

Mit der bisherigen Diagnose (heller, Fehlen der braunen Töne) stimmt er mit meinen Angaben überein. Als Hauptmerkmal glaubt er jedoch einen dunklen Fleck über der Mitte des Innenrandes der Vorderflügel-Oberseite zu sehen und vor allem einen ähnlichen zentralen schwärzlichen Fleck in der Mitte der Hinterflügel-Unterseite.

Ich besitze 4♂♂ der Fänge Buddenbrocks, die diese Merkmale in unterschiedlicher Deutlichkeit zeigen, ebenso die bereits im Hauptteil meiner Arbeit erwähnten Falter. Jedoch ist dieses Zeichnungselement auch bei *cossus*-Populationen anderer Herkunft gerade nicht selten ausgeprägt, so daß ich ihm keine allzugroße Bedeutung beimesse, und die Rasse der Pyrenäen-Halbinsel besser nach den allgemeinen Aufhellungstendenzen beurteilt wissen möchte.

1♂ aus den Spanischen Pyrenäen, Torla 1200 m, 11. VII. 61, leg. Burmann in meiner Sammlung gehört ebenfalls zu ssp. *albescens* Kitt.

ad **Cossus cossus** L. (Teil II p. 245, 1956):

A. Müller, Frankfurt a. M., hat Untersuchungen der Randschuppen bei ♂ und ♀ von *Cossus cossus* durchgeführt und dabei festgestellt, daß diese zwischen r_5 und m_3 der Vorderflügel innerhalb beider Geschlechter erhebliche Differenzen aufweisen. Es besteht ein Sexualdimorphismus in diesem Merkmal (Ent. Ztschr. Ffm. 73 Nr. 18, 1963).

ad **Cossus araraticus** Teich (Teil II p. 268, 1956):

Kouznetsov führt *araraticus* für den Südiran (Bender-Abbas 26. VI.) an. (Bull. Soc. Ent. Mulhouse 1959 p. 66).

ad **Cossus tapinus** Püng. (Teil II p. 273, 1956):

Diese bisher nur aus Transcaspien bekannt gewesene Art wurde neuerdings auch in Ost-Afghanistan (Sarobi 1100 m, 26. VI. 56, leg. Amsel) (Daniel, Opusc. Zool. Nr. 77, 1964) und Nuristan, Barikot 1800 m, 12.—17. VII. 63, leg. Vartian (Daniel, Ztschr. Wiener Ent. Ges. 50, p. 141, 1965) aufgefunden.

ad **Cossus modestus** Stgr. (Teil II p. 274, 1956):

C. modestus wurde von Richter im Iran, Belutschistan, Sangun 1650 m, östl. Kuh-i-Taftan 4.—14. VI. 54 gefunden. (Daniel, Stutt. Beitr. Naturk. Nr. 53, 1961.)

ad Teil II p. 278 hinter *Cossus sareptensis* Rthsch. zufügen:

Cossus hyrcanus Christ.

Urbeschreibung (Christoph, Horae XXII p. 309, 1888):

„♂. alae anticae albide-griseae, dimidio basali infuscato, striga in medio interrupta striolisque fuscis, cilium latorum obscure-variorum dimidio basali ochraceo-fusco; posticae griseae. — Long. alae ant. 20 mm, Lat. thoracis 6½ mm. Wurde nur in einem ♂ bei Schahrud im Mai gefunden.

Seitz II p. 419, 1912 erwähnt die Art als Form von *cossus* folgend:

hyrcanus Christ. wird (im ♂) als grauweiß beschrieben, die Basalhälfte braun verdunkelt, ein mitten unterbrochener Streif und die Striae dunkelbraun, Franzen breit, dunkel gescheckt, ihre Basalhälfte ockerbraun. Hfl grau. Vfllänge 20 mm. ... Welcher Form diese Art nahesteht, wird in der Diagnose nicht gesagt, auch kein Bild gegeben, sodass sich nicht einmal entscheiden lässt zu welcher Gattung die Art gehört."

Ich schließe mich der Ansicht von Seitz an, daß die Art aus den uns überlieferten Unterlagen nicht mehr feststellbar ist und daß die Urbeschreibung auch keinerlei Beweise liefert, daß es sich um eine Cosside handelt. Die Bezeichnung *hyrcanus* Christ. ist am besten einzuziehen.

ad **Lamellocossus terebra** Schiff. (Teil II p. 279, 1956):

Über die Lebensweise der Jugendstände und die Verbreitung von *L. terebra* Schiff. berichtet Grönvall in den Berichten des Proc. 8. Int. Kongr. Ent. p. 781, 1950.

Eine weitere Verbreitungszusammenstellung bringt E. de Laever in Lambillion. 60 p. 52, 1960.

Über das Vorkommen in Polen schreibt Schnaider in den Ann. Zool. Polska Ak. Nauk. 17, Nr. 8, 1958.

ad **Lamellocossus aries** Püng. und **turatii** Krüg. (Teil. II p. 282 bis 288, 1956:

Rungs bringt zur Form *pulcher* Rgs. noch folgende Ergänzung (Bull. Soc. Sc. nat. Maroc 36 p. 295, 1956):

„**Cossus pulcher** Rgs.

J'ai décrit ce beau Cosside de Mauritanie. Il existe aussi au Rio de Oro espagnol (Tadknet, près d'El Aioun, 22. VIII. 1938, Murat). J'ai pris trois mâles aux lumières à Ait Melloul (Agadir), le 7. III. 1954, le 22. IV. 1954 et le 24. III. 1955.

Cette espèce pourrait être une race de *aries* Püng. dont je ne connais pas le type.

P. Viette a déjà établi (Bull. Mus. Paris 2e série, t. XXIV, no 6, p. 555, 1952) que *C. tahlai* Dumont 1932 est synonyme de *C. aries* Püng. J'ai vu le type de Dumont à Paris et mon espèce me paraît bien differente par la disposition des taches et des nervules, par la couleur de fond qui est rose, par l'étendue de bandes brunes sur les ailes antérieures, notamment sous la cellule et le long des nervures 2 à 7.

Je signale à ce sujet une erreur qui s'est glissée dans le supplément au vol. II du Seitz, Faune paléarctique. Gaede écrit p. 282 de l'édition française „*Cossus tablai*" (sic) et non *talhai* qui est un mauvais genitiv créé par l'auteur de „talha", nom araba qui désigne *Acacia radiana*. En outre, il indique in fin: Maroc (Tahla); il faut lire: Tunisie (Tahla)."

Ich pflichte heute der Ansicht von Viette bei, daß der Kreis *L. aries* Püng. — *turatii* Krüg., den ich im Hauptteil meiner Arbeit trennte, artlich zusammengehört. Die Einwände von Rungs erscheinen mir nicht stichhaltig genug. Beim Vergleich der zahlreichen (teilweise als Synonima zu wertenden) aufgeführten Beschreibungen lassen sich jedoch bestimmt subspezifische Abweichungen zwischen der Nominatform Palästinas und den Populationen Nordafrikas erkennen. Für diesen Kreis wurde der Name *tahlai* zuerst aufgestellt. Inwieweit sich davon die westlichste Form *pulcher* Rgs. unterscheidet, kann ich mangels genauer Kenntnis der sp. *tahlai* nicht entscheiden.

Lamellocossus aries wird von Kiriakoff auch für Saudi Arabien gemeldet (Inst. roy. Sc. nat. Belg. 36, Nr. 35, 1960). Ob die dortige Rasse ssp. *cheesmani* Tams nahesteht, konnte ich nicht in Erfahrung bringen.

Lajonquière meldet das Vorkommen von *L. aries pulcher* Rgs. als Neufund für Europa (Spanien, Almeria, Cabo de Gato, 6. IV. 1960) (Graellsia XX Nr. 1—3, p. 29, fig. 1, 1963). Das von ihm gefangene Stück hat mir vorgelegen. Es handelt sich um ein auffallend kleines ♂. Alle dunklen Zeichnungselemente sind besonders kräftig entwickelt.

ssp. **aegyptiaca** Hps. (Taf. II, fig. 4)

Urbeschreibung (Hampson, Ann. Mag. Nat. Hist (8) 6 p. 132, 1910):

„**Cossus aegyptiacus,** sp. n. Fore wing with veins 7, 8 shortly, stalked from 9 beyond the areola; hind wing with veins 6, 7 from a point.

♂. Head and thorax dull reddish brown slightly mixed with whitish; palpi whitish, with dark patch at base and whitish tips; lower part of frons whitish; abdomen pale golden brown: pectus, legs and ventral surface of abdomen whitish tinged with pale golden brown, the tarsi black ringed with white. Fore wing ochreous white thickly reticulated with brown, the striae on costa, in end of cell, and at middle of inner margin black; the base of cell and inner margin without reticulations, whitish spots in base of interspaces beyond the cell, and subterminal patches without reticulations between vein 8 and 5 and 4 and 2. Hind wing white, the terminal half faintly reticulated with brown from costa to submedian fold; the underside with brown striae from costa.

Hab. Egypt, Suez (J. J. Walker), 1 ♂ Type. Exp. 46 mm—"

Wiltshire schreibt in Bull. Soc. Fouad 1. Ent. 33 p. 430, 1949:

„*Cossus aries aegyptiaca* Hamps. Until the relationship of the various forms of this group (including *cheesmani* Tams, *turatii* Krüger, *pulcher* Rungs and *bongiovanii* Krüger) have been worked out from the genitalia, it seems preferable to retain the original status with Hampson gave this form when describing it. They may quite well all be the same, variable, Eremic species. I have seen Hampson's type, from Suez, in the British Museum, London. Body recorded it from roughly the same district under the name *aries* (North Sinai: Mazar, and also Elarish). Püngeler described *aries* from Palestine. The other forms named above inhabit Arabia and North Africa."

In Seitz XIV p. 542, t. 79 c, 1930, schreibt Gaede:

„*Cossus aegyptiaca* Hmps. Körper blass rötlichbraun. Vflgl. ockerbraun. Die Striche am Vorderrande, im Zellende und Mitte Ird. schwarz. Ird und Zellwurzel ohne Zeichnung. Hinter der Zelle helle Flecke zwischen den Rippen. Zwischen den Rippen 8—5 und 2—4 ohne feine Striche am Rande. Hflgl weiss, am Rande feine braune netzartige Zeichnung. ♂ 45 mm. Von Suez beschrieben, das abgebildete ♀ von „Nubien" vielleicht hierher gehörig. Bei diesem im Vflgl Rippe 9 von 7+8 getrennt. Fühler kurz gekämmt."

Gaedes Beschreibung und Abbildung basiert auf einem Tier, welches mit *aegyptiaca* in keinerlei Zusammenhang steht. Es lag ihm offensichtlich ein Falter, den er fälschlicherweise als *aegyptiaca* ansah, vor, der einer ganz anderen Cossiden-Gruppe zugehört.

Tams gibt bei Beschreibung seines *Cossus cheesmani* an, daß die Urbeschreibung von *aegyptiaca* mißraten sei, ohne neue Gesichtspunkte zu liefern (Abschrift des Originaltextes siehe bei *cheesmani).*

Nach der mir vom Britischen Museum zur Verfügung gestellten Photographie der Type ist *aegyptiaca* zweifelsfrei eine *aries*-Form mit fast weißen Hinterflügeln, aber schwarzer Vorderflügelstrichelung wie *aries.* Ob diese Abweichung als Rassemerkmal anzusehen ist, oder innerhalb der Variationsbreite der Art liegt, vermag ich nach Einzelstücken nicht zu entscheiden. Nach unserer derzeitigen Kenntnis der Art *aries* betrachte ich *aegyptiaca* als aufgehellte Subspezies dieser Art.

ssp. **cheesmani** Tams (Taf. II, fig. 5)

Urbeschreibung (Tams, Ann. Mag. N. H. (9) 15 p. 147, pl. X, f. 2, 1925):

„**Cossus cheesmani,** Tams, sp. n. ♂. Palpi cartridge-buff, outwardly shaded with fuscous. Shaft and pectinations of antennae lightly covered with white scales, barely hiding the olive-brown colour of the chitin beneath. Head, thorax and abdomen, dorsally and ventrally, cartridge-buff. Legs cartridge-buff; fore femora shaded above with drab, fore tibiae with three indistinct bands of fuscous irroration — two in the proximal third, the other marking off the distal third; each fore tarsal segment ringed at the middle with olive-brown; mid and hind legs with only the faintest traces of rings on the tarsal segments. Fore wing white, suffused with maize-yellow between costa and upper margin of cell, between end of cell and termen, and, with the exception of a white strip along the anal vein

(A 2), between the lower margin of the cell (up to vein Cu 2) and the inner margin of the wing; markings striate rather than reticulate; clove-brown striae along the costa, in the end of the cell, and below the cell in the basal third of the wing; remainder of striae olive-brown; basal half of cell and patches between the postmedial and subterminal striae and below end of cell not striate; a terminal serie of olive-brown spots at the vein-ends, increasing in size from apex of wing to anal vein; fringe white, marked at the veins with faint traces of drab. Hind wing white, the veins but lightly covered with scales; faint traces of striation in the cubital and anal areas; faint olive-brown spots on termen at veins, with traces on fringe. Underside cartridge-buff; fore wing with costal and subterminal striae evident; hind wing with traces of striae on costa and in cubital and anal areas.

Expanse 48 mm.

Paratype ♂. Paler in colour of markings; striae buffy brown to ochraceous-buff, more reticulated and more evenly distributed over fore wing.

Holotype ♂ and paratype ♂, Jabrin, 200 miles S. S. W. of Hufuf 23. 11. 1924. (Arabien-D a n i e l)

This species resembles *Cossus aegyptiaca* Hmpsn., but differs from it in the following features: — Both fore and hind wings are longer and narrower, markings lighter and showing less reticulation, hind wings almost free from markings, and underside with few striae.

The description of *Cossus aegyptiaca,* Hmpsn., is most misleading, as it was made from a specimen which had become badly greased. This specimen has been cleaned for comparision with the species here described; but as this is not a suitable opportunity for the redescription of an Egyptian moth, I propose to leave that until I have material sufficiently good to make a satisfactory description possible."

G a e d e schreibt in S e i t z II Suppl. p. 242:

„Sehr nahe dem *C. aries* Pngl. Vflgl. weiss. Zwischen der Costa und dem Vrd. der Zelle maisgelb, ebenso zwischen dem Zellende und dem Außenrand, ferner unter der Zelle bis zum Ird mit Ausnahme der Gegend um die obere Irdmitte. Bei *aries* sind die gelben Stellen weniger ausgedehnt wie die Abbildung zeigt. Die dunkle Strichelung scheint bei *cheesmani* im Randfeld geringer zu sein. Ganz abweichend ist der helle Hflgl, der nur unbedeutende Strichelung aufweist. ♂ 48 mm. Arabien."

Aus dem Britischen Museum liegt mir das Paratypen-♂ und ein weiteres ♂ vor, welch letzteres Arabia, S. W. Najd, Turaba 1. VI. 1932, H. St. J. B. P h i l b y bezettelt ist.

Das Paratypenstück ist ähnlich *aries* Püng. Es hat dieselben bis zur Spitze stark gekämmten Fühler. Die Querstrichelung der Vorderflügel ist jedoch viel schwächer, gelbbraun, nicht schwarz. Der bei *aries* ausgeprägte dunkle Zellschlußfleck fehlt. Die Hinterflügel sind reinweiß mit schwacher Saumbinde. Die Fransen aller Flügel sind völlig ungescheckt.

Das zweite ♂ von Najd ist dem Paratypenstück fast gleich, nur etwas stärker gesprenkelt.

L. ssp. *cheesmani* ist die Bezeichnung für die extremst aufgehellte Form von *aries*, bei der auch noch die Querstrichelung der Vorderflügel heller wird, was ihr ein wesentlich verschiedenes Aussehen verleiht.

L. ssp. *cheesmani* hat eine gewisse Ähnlichkeit mit *Paropta johannes* Stgr. Letzterer hat jedoch kürzere Fühler, viel stärkere dunkelgraue Sprenkelung der Vorderflügel, auf denen zusätzlich in und unter der Zelle unbestimmte größere graue Flecke auftreten und kräftig gescheckte Fransen auf beiden Flügeln. Meine im Teil VII dieser Arbeit p. 236 Fußnote geäußerte Ansicht, *cheesmani* sei wahrscheinlich Synonym zu *johannes* kann deshalb nicht aufrecht erhalten werden.

Wiltshire meldet *cheesmani* von der Insel Bahrain im Persischen Golf (Journ. Bombay Nat. Hist Soc. 61, Nr. 1, p. 141, pl. III, fig. 1, 1964):

„91. *Lamellocossus cheesmani* Tams (Nov. Comb.) (Plate III, fig. 1) The form is slightly darker than the type from Jabrin on the mainland. It flies in the southern desert of Bahrain during the cooler months, XI—I, but is uncommon. A possible foodplant is the tree *Leptadenia*, alternative, *Lycium*, would appear too small for so large a border."

Die dabei gegebene, stark vergrößerte Abbildung, ist offensichtlich bei der Reproduktion viel zu dunkel geraten. Eine mir von Wiltshire liebenswürdigerweise zur Verfügung gestellte Photographie desselben ♂ zeigt erheblich kräftigere und dunklere Zeichnungsanlage als der Paratypus von *cheesmani*, ist ihm jedoch sonst nahe (Taf. II, fig. 6). Das Auftreten eines dunklen Zellschlußfleckes, die dunkelgraue (bei *cheesmani* gelbbraune) Querstrichelung und die leicht gescheckten Fransen weisen aber bereits in die Entwicklungsrichtung der Nominatform *aries* Püng., während die hellen Hinterflügel gleich *cheesmani* gefärbt sind. Ich spreche deshalb die Population von Bahrain, vorausgesetzt, daß sich die erwähnten Eigenschaften bei der Untersuchung einer größeren Serie von dort als konstant erweisen sollten, als eine Übergangsrasse von der extrem hellen arabischen *cheesmani* zu *aries* typica an. Das Vorkommen dieser Zwischenform veranlaßt mich, auch *cheesmani* als Subspecies zu *aries* zu stellen.

Die bisher nur in Einzelstücken bekannt gewordene Art *aries* Püng. scheint rassisch enorm abzuweichen. Der dürftige Über-

blick, den unsere heutige Kenntnis gestattet, läßt folgende Gliederung wahrscheinlich erscheinen:

1. *Lamellocossus aries* Püng. Nominatform aus Palästina. (Teil II, Taf. 10, fig. 5)
2. ssp. *aegyptiaca* Hps. (Taf. II, fig. 4)
3. Die beschriebene Form aus Bahrain. (Taf. II, fig. 6)
4. ssp. *cheesmani* Tams, eine stark aufgehellte Form aus Arabien. (Taf. II, fig. 5)
5. ssp. *tahlai* Dum. aus Nordafrika. Ich bringe hiervon ein Bild (Taf. II, fig. 7) eines ♂ vom Typenflugplatz. Hierzu hat wahrscheinlich *pulcher* Rgs. als westlichste Unterrasse zu treten. Die weiteren von dort beschriebenen Formen *bongiovannii* Krüg. und *turatii* Krüg. sind als Synonyme zu werten.
6. Eine vermutlich stark abweichende Unterart aus Südspanien.

ad Teil III, Tafel 2, 1959:

Der in der Tafelerklärung von fig. 2 als *mongolicus* Ersch. ♂ bezeichnete Falter ist *vicarius* Wkr. ♀. Der Hinweis im Textteil ist richtig.

ad **Holcocerus japonica** Gaede (Teil III p. 110, 1959)

Ich hole hier eine Abbildung beider Geschlechter von *japonica* Gaede nach (Taf. II, fig. 8 ♂, 9 ♀).

ad **Holcocerus arenicola** Stgr. (Teil III p. 114, 1959)

Bei *arenicola* hat sich unsere Kenntnis der Verbreitung ebenfalls geweitet, die Art wurde von Ebert in SW-Afghanistan, 35 km nördlich Kandahar, 23.—27. V. 61 (Daniel, Opusc. Zool. Nr. 77, 1964) und von Kaszab aus der Mongolei, Ostgobiaimak, 20 km SSO von Zuun Bajan 800 m, 25. VI. 63 festgestellt (Daniel, Reichenbachia 7, Nr. 10, p. 99, 1965).

Über die Biologie von *H. arenicola* im Gebiet des Amu Darja berichtet Sindsky in der Rev. Ent. URSS 39 p. 796, 1960.

ad **Holcocerus pulverulentus** Püng. (Teil III p. 124, 1959)

Ich bringe hier 1♂ zur Abbildung (Taf. III, fig. 10).

ad **Holcocerus tancrei** Püng. (Teil III p. 127, 1959)

Neuerdings auch von Vartian in NO-Iran, W. v. Jussufabad festgestellt (Daniel, Ztschr. Wiener Ent. Ges. 50, p. 142, 1965).

ad **Holcocerus campicola** Ev. (Teil III p. 128, 1959):

Durch Kaszab in der Mongolei, Ostgobi aimak, Cagan Elis, 30 km OSO von Zuun-Bajan 800 m, 22. VI. 63; Bajanchongor aimak: SO-Ecke des Sees Orog nur, 1200 m, 23. VI. 64 und 5 km S von Somon Bogh, 1200 m, 24. VI. 64 festgestellt. (Daniel, Reichenbachia 7, Nr. 10, p. 99, 1965.)

ad **Holcocerus gloriosus mesopotamicus** Watk. (Teil III p. 133, 1959):

Auch in Bahrain (Wiltshire, Journ. Bombay Nat. Hist. Soc. 61 (1) p. 141, 1964), Bempur in Süd-Iran (Kouznetsov, Bull. Soc. Ent. Mulhouse 1959 p. 66) und verschiedenen Stellen Südirans gemeldet (Daniel, Stutt. Beitr. Naturk. Nr. 53, 1961).

ad **Holcocerus holosericeus faroulti** Obth. (Teil III p. 137, 1959):

Für Südiran angegeben (Kouznetsov, Bull. Soc. Ent. Mulhouse 1959 p. 66). Wahrscheinlich gehört das erwähnte Stück jedoch einer anderen Subspecies von *holosericeus* an.

ad **Holcocerus holosericeus darwesthana** Dan. (Teil III p. 138, 1959):

Von Vartian in NO-Iran, W v. Jussufabad gefunden (Daniel, Ztschr. Wiener Ent. Ges. 50, p. 142, 1965).

ad **Holcocerus strioliger** Alph. (Teil III p. 143, 1959):

An weiteren Fundorten wurden bekannt: N-Afghanistan, Polichomri 700 m, 28. V. 56, Amsel leg. (Daniel, Opusc. Zool. Nr. 77, 1964), W-Afghanistan, SO v. Shindan, 25. VI. 63, und Paghman-Gebirge, 30 km NW v. Kabul, 2200 m, 29. VI.—8. VII. 63, Iran, Derbend, 25 km N v. Teheran, 2000 m, 7.—15. VI. 63. Die 3 letzten Kasy u. Vartian leg. (Daniel, Ztschr. Wiener Ent. Ges. 50, p. 141, 1965).

ad **Holcocerus inspersus** Christ. (Teil III p. 149, 1959):

Ein ♀ dieser Art von Merw (aus coll. Museum Senckenberg) bringe ich zur Abbildung, da diese Art noch nicht abgebildet ist (Taf. III, fig. 11).

H. sacarum Gr.-Grsh. hat als Synonym zu *inspersus* zu treten (siehe folgende Berichtigung).

H. inspersus wurde von Kaszab in der Mongolei (Südgobi aimak, 60 km W von Somon Bulgan, 1120 m, 20. VI. 64 und Scho-

vongin chooloi, 1030 m, 18. VI. 64 festgestellt (Daniel, Reichenbachia 7, Nr. 10, p. 99, 1965).

ad **Holcocerus senganensis** Dan. (Teil III p. 152, 1959):

Den Typus bringe ich zur Abbildung (Taf. III, fig. 12).

Von Vartian aus Afghanistan, SO v. Shindan, 25. VI. 63, festgestellt (Daniel, Ztschr. Wiener Ent. Ges. 50, p. 142, 1965).

ad **Holcocerus brunneogrisea** Dan. (Teil III p. 153, 1959):

Der Typus wird hier abgebildet (Taf. III, fig. 13).

ad **Holcocerus sacarum** Gr.-Grsh. (Teil III p. 154, 1959):

Unter den Cossiden des Senckenberg-Museums, Frankfurt a. M., befindet sich 1♂, bezettelt „*Holcocerus sumbarus* Alph. i. l., Sumbar, Transc." mit einer zweiten Etikette „*Hol. sacarum* Gr.-Grsh.". Das Stück entstammt also ganz offensichtlich der der Beschreibung von *sacarum* zugrundeliegenden Originalserie. Es stimmt mit der Diagnose überein, zeigt aber gleichzeitig, daß es gleich *H. inspersus* Chr. ist. Der Name *sacarum* hat als Synonym hierzu zu treten. Ich bringe dieses ♂ zur Abbildung (Taf. III, fig. 14).

ad Teil III p. 160 zufügen:

Holcocerus rufidorsia Hps. (Taf. III, fig. 15)

Urbeschreibung (Hampson, Jour. Bombay Soc. 16 p. 194, t. D, fig. 5, 1905):

„Cossus rufidorsia, n. sp. ♂. Head, thorax and abdomen grey-brown with a rufous tinge. Forewing grey-brown thickly striated with darkbrown; the inner area tinged with rufous; an indistinct dark line from costa beyond middle to inner margin near tournus and with another indistinct line just beyond it; an obscure irregular subterminal line furcate in places. Hindwing fuscous brown.

Habitat.-Sikhim (Dudgeon). Exp. 36 mill. Type-in B. M."

Gaede reiht in Seitz X p. 809, 1933 *H. rufidorsia* in Gruppe 3 seiner Einteilung ein. „Fühler des ♂ verdickt und gezähnt, nicht gekämmt" und schreibt:

„*Cossus rufidorsia* Hmps. ist mindestens sehr ähnlich *chloratus* Swh. (eine Art der Sundainseln, die hier nicht zu besprechen ist. d. Verf.), wenn nicht identisch. Körper rötlichbraun. Vflgl im Innenfeld rötlichbraun mit

dunkelbraunen Stricheln. Dicht hinter der Mitte mit einigen unregelmässigen dunklen Linien. Das ganze Randfeld heller. Hflgl dunkelbraun. ♂ 34 mm. Sikkim."

Die im „Seitz" X tab. 93 i, 1933 gegebene Abbildung scheint nach den Beschreibungen zu urteilen, gut zu sein bis auf die dort fadenförmig gezeichneten Fühler, die nicht dem Original entsprechen. Zu der von Gaede aufgeworfenen Frage der Zusammengehörigkeit mit der aus den Sundainseln beschriebenen Art *chloratus* Swh. kann ich hier nicht Stellung nehmen, da die Beurteilung der außerpalaearktischen Cossiden-Arten den Rahmen dieser Arbeit weit überschreiten würde. Bei der weltweiten Verbreitung mancher dieser Arten werden sich wohl Zusammenlegungen ergeben, sobald die Zeit reif geworden ist, die Weltfauna einigermaßen zu überblicken. Jedenfalls ist anzunehmen, daß bei der weiten Entfernung der Fundplätze beider Formen zumindest so große Differenzen bestehen, daß beide Benennungen als Rassebezeichnungen zu Recht bestehen bleiben können.

Ein Photo der Type hat mir das Britische Museum überlassen (Taf. III, fig. 15). Hiernach zeigte der Falter die typischen *Holcocerus*-Fühler. Über Färbung und Zeichnung sagt das Bild des offensichtlich stark beschädigten Typus wenig aus. Charakteristisch für die Art scheint mir die in der Urbeschreibung hervorgehobene rotbraune Wurzelpartie der Vorderflügel zu sein, die keiner sonstigen *Holcocerus*-Art eigen ist.

ad Teil III p. 160 zufügen:

Holcocerus lucifer Gr.-Grsh.

Urbeschreibung (Grum-Grshimailo, Horae Soc. Ent. Ross. 25, p. 463, 1891):

„**Cossus lucifer.** Corpore robusto. Alis anticis in apice et angulo interiore obtusis, cinereis, obscurius marmoratis, strigis lineisque transversis nigris; posticis obscurioribus, dilute fuscescenti-griseis, strigis fuscescentibus.

Subtus anticis dilutioribus, in disco obscurioribus, area costali lutescenti-grisea, nigro striata; posticis lutescenti-grisescentibus, in vena transversa nigrescenti squamosis et in area anali nigrescenti dense pilosis, strigis distinctissimis. ♂ — 30 mm."

Specimen unicum in montibus Sinin-Schau repertum.

Seitz II p. 423:

„*Holcocerus lucifer* Gr.-Grsh. Robust. Vflgl an Spitze und Analteil mehr abgestumpft, grau, dunkler marmoriert, mit schwarzen Querstreifen und -strichelchen. Hflgl dunkler, licht bräunlichgrau, die Strigae dunkelbraun. Nach einem ♂ von 30 mm aus dem Sinin Gebirge beschrieben. Die Art ist mir unbekannt und die Beschreibung des Autors passt auf eine ganze Anzahl von Formen."

Ich kann mich nur der Ansicht von Seitz anschließen, daß auf Grund der vorhandenen Literaturangaben eine Festlegung der Art unmöglich ist. Die Benennung ist vorerst als nicht definierbar zu betrachten.

ad Teil III p. 160 zufügen:

Holcocerus drangianicus Gr.-Grsh.

Urbeschreibung (Grum-Grshimailo, Ann. Mus. St. Petersburg 7, p. 201, 1902):

„**Holcocerus drangianicus** n. sp.

Holc. arenicola Stgr. affinis, sed magnitudine, colore picturaque valde differt.

Thorax sordide-albido et nigrescenti pilosus, fasciis duabus metathorace nigrescentibus, abdomen sordide-albidum.

Supra alae anticae sordide-albidae nigrescenti marmoratae et reticulatim striolatae, in medio leviter obscuriores, ciliis sordide-albidis obscurius variis; posticae sordide-albidae, obscurius ciliatae.

Subtus alae omnes fere ut supra coloratae et picturatae, anticae dilutiores.

♂ — 37 mm, ♀ — ignota.

In region Seistan dicta (Drangiana olim) provinciae persicae Chorassan ad vicum Kuch-i-Chodshan, 25. VI. 1901, a cl. Zarudny detectus.

(Coll. Mus. Zool. Ac. Caes. sc. Petrop.)"

Der anschließende russische Text lautet in deutscher Übersetzung:

„Die nächsten Verwandten sind *H. arenicola* Stgr. und *H. volgensis* Chr. Von diesen unterscheidet sich *H. drangianicus* durch die geringere Größe, die hellere, nicht bräunliche oder braungraue, sondern fast reingraue Färbung und die feinere Netzzeichnung der Vorderflügel. Es ist sehr schwierig, diese Zeichnung zu beschreiben: sie ist feiner als bei *H. arenicola* und *volgensis;* die schwärzlichen Striche, welche sie zusammensetzen, stehen sowohl dichter als auch regelmäßiger; die für *arenicola* so charakteristische Querbinde längs dem Außenrande fehlt ganz. Dafür findet sich eine, wenn auch nicht besonders auffallende Zickzack-Binde, vom Vorderrande schräg zum Innenrande verlaufend. *H. drangianicus*

wurde von Zarudny auf dem Wege zum Dorfe Kuch-i-Chodscha in Seistan gefunden, das im Altertum die persische Provinz Drangiana bildete."

Seitz berichtet im Band II p. 422, 1912:

„*H. drangianicus* Gr. Grsh. Der *arenicola* nahe, aber durch Größe (♂ 37 mm) sowie Färbung und Zeichnung verschieden. Vflgl oben schmutzig weiß, schwarz marmoriert mit einem aus Striae gebildeten Netz, in der Mitte leicht dunkler; Hflgl schmutzig weiß, dunkler befranst. Von Seistan (Persien)."

Es ist nach diesen Unterlagen nicht möglich, ein Urteil über diese Art zu fällen. Ich bringe deshalb nur die mir bekannt gewordenen Literaturangaben zur Abschrift.

ad Teil III p. 160 zufügen:

Holcocerus mollis Christ. (Taf. III, fig. 16)

Urbeschreibung (Christoph, Rom. Mém. Lép. III p. 58, Pl. III, fig. 5, 1887):

„**Holcocerus Mollis** Chr. — Alis anticis fuscescentibus albide variis costa partim, lunula media albis maculis costalibus strigaque obliqua postica ex apice, interrupta nervis fuscis, ciliis latis albidis, fuscescente variis, posticis cinerascentibus ciliis pallidioribus. 2 ♂♂.

Long. alae ant. 13—14 mm.

Von der ihr nächstverwandten Art *Holcocerus Putridus* Chr., unterscheidet sich *H. Mollis* durch den weissen Vorderrand und Mittelmond, durch längere Franzen und hellere Hinterflügel.

Die Fühler sind reichlich ebenso breit, wie bei *Putridus*. Kopf, Thorax und Hinterleib sind gelblich weissgrau. Die Vorderflügel sind am Innenrande ausgeschweift, in der Art, daß sich fast ein zahnartiger Vorsprung zeigt. Der Grund ist licht graubraun. Der äusserste Vorderrand hat mehrere schwarzbraune Fleckchen, ist aber darunter, bis zur Subcostale, bis vor die Spitze kreideweiss. Ebenso ist auch ein mondförmiger Querstrich am Schlusse der Mittelzelle und z. Th. die Basalhälfte am Innenrande in einiger Breite weiss. Von der Spitze geht, in schräger Richtung nach der Ausbuchtung am Innenrande, eine aus schwarzbraunen Punkten und Strichelchen gebildete, von den Rippen unterbrochene Querlinie, die aussen, bald mehr, bald minder breit fleckartig weiss begränzt ist. Die Franzen sind breit, weisslich, lichtbraun gescheckt.

Hinterflügel lichtgrau, mit weisslichen Franzen.

Die beiden ♂♂ stammen aus Askhabad."

Christoph schreibt hierüber in Rom. V p. 15, 1889:

„*Holcocerus Mollis* Chr. — Beide Arten (*mollis* und *putridus* Chr. — d. Verf.) gehören, wie sich bei der Untersuchung von *Holc. Inspersus*

herausgestellt hat, nicht in diese Gattung, weil die Fühler anders beschaffen sind. Sie sind wohl ebenso flachgedrückt und gefurcht, aber ausserdem sind kurze Kammzähne vorhanden, die auf der grösseren Hälfte so dicht beisammen stehen, daß man nur schwer ihre Trennung bemerkt; von hier an stehen sie deutlicher von einander ab. Vielleicht würde dies genügen, um für diese beiden Arten und die bisher bei *Hypopta* stehende *Caestrum*, die ebensolche, nur etwas dickere Fühler hat, eine neue Gattung aufzustellen. Die Palpen sind bei diesen Arten ähnlich am Kopf anliegend, aber kürzer als bei *Holcocerus* und in der langen Haarbeschuppung versteckt. Da aber diese beiden Unterschiede die einzigen von einiger Bedeutung sind, so sehe ich für jetzt noch von der definitiven Aufstellung einer neuen Gattung ab."

Seitz berichtet im Band II p. 422, t. 53 f, 1912:

„*H. mollis* Christ. Diese, wie auch die beiden folgenden Arten, stammen aus Turkestan; es sind echte Steppentiere, die am meisten erbeutet werden, wenn Sammler des Nachts auf dem Käfer- oder Raupenfang die Steppengrasbüsche ableuchten. *mollis* ist wie die vorige *(inspersus)* grau, die Vflgl längs Costa, Mediana und Submediana von weißen Längslinien durchzogen, deren beide oberen am Zellende anastomisieren. Fühler sehr lang, wie bei den vorigen. Fransen gescheckt. Hlb viel gedrungener."

Da diese Art (?) vorerst als undeutbar betrachtet werden muß, bin ich nur in der Lage, die vorhandenen Literaturangaben zusammenzutragen und eine Kopie des der Urbeschreibung beigegebenen Bildes, welches offensichtlich stark stilisiert ist, wiederzugeben (Taf. III, fig. 16).

Die von Christoph erwähnte Angabe über den Fühlerbau, der anders als bei *Holcocerus* üblich, aber gleich *putridus* sein soll, ist nicht deutbar, da jedenfalls *putridus* typische *Holcocerus*-Fühler besitzt.

ad **Cossulinus** Kby. (Teil IV p. 94, 1960) zufügen:

Cossulinus kabulense Dan.

Urbeschreibung (Zeitschr. Wiener Ent. Ges. 50, p. 142, 1965):

„**Cossulinus kabulense** sp. n. (Taf. 18, fig. 36, 36 ♂♂, 37 ♀♀)

1♂ Afghanistan, Khurd-Kabul, 30 km SO v. Kabul, 2200 m, 29. VI. bis 8. VII. 63. Kasy u. Vartian leg.

1♀ Afghanistan, Paghman, 30 km NW v. Kabul, 2100 m, 20.—30. VII. 63. Kasy u. Vartian leg.

Am nächsten *herzi* Alph., mit dem die Art im folgenden verglichen sei.

♂: Spannweite 29, Vorderflügellänge 15 mm, also kaum von halber Größe von *herzi*. Flügelschnitt gestreckter; Grundfarbe der Vorderflügel

silberweiß, glänzend, Costa in der Innenhälfte schwarz, dann dunkel gefleckt, 2 Wurzelpunkte; eine schwarze geschwungene Querbinde vom Apex zum Innenrand, die am Zellende unterbrochen ist; dunkle Doppelflecke an den Aderenden. Fransen ungescheckt. Hinterflügel einfarbig silbergrau, Fransen wenig heller. Unterseite der Vorderflügel staubgrau, nach außen heller, Costa wie auf Oberseite, sonst fast ungezeichnet. Hinterflügel heller, die Adern deutlich abgehoben. Fühler kurz gekämmt, recht dünn, Palpen schwarzgrau, lang behaart, nach oben stehend. Stirne dunkelgrau. Patagia dunkel. Thorax und Abdomen dunkler als die Vorderflügelgrundfarbe.

♀: Spannweite 32 mm, Vorderflügellänge 15,5 mm. In der Zeichnung nur durch die am unteren Zellende zahnartig gegen die Zelle auslaufende Querbinde abweichend. Hinterflügel dunkelgrau, Fransen hellgrau. Fühler borstenförmig. Unterseite dunkler. Abdomen länger, mit kurz hervortretender Legeröhre. Holotypus ♂ und Allotypus ♀ in Sammlung Vartian."

ad **Cossulinus herzi** Alph. (Teil IV p. 101, 1960):

Von Vartian in NO-Iran, W von Meshed 21. VI. 63 festgestellt. (Daniel, Ztschr. Wiener Ent. Ges. 50, p. 142, 1965.)

Über das Vorkommen in Afghanistan, mit Beschreibung des bisher unbekannten ♀ berichtete ich in Op. Zool. Nr. 77, 1964:

„**Cossulinus herzi** Alphéraky

77 ♂♂, 3 ♀♀ NO-Afghanistan, Badakschan, Sarekanda 2800—4200 m. Gebirge, 21. 7. bis 1. 8. 53. Klapperich leg.

1 ♂ NO-Afghanistan, Badakschan, Anjuman-Geb., Anjuman-Paß 4200 m, 13. 8. 52. Klapperich leg.

1 ♂ O-Afghanistan, Sarobi 1100 m, 10. 7. 61. Ebert leg.

4 ♂♂ O-Afghanistan, Pandshir-Tal, Unteres Parian 2500 m, 30. 7. 61. Ebert leg.

1 ♀ Afghanistan, Hazaradjat, Koh-i-Baba, Shad Fuladi 3500 m, 3. bis 6. 7. 61. Ebert leg.

2 ♂♂ Afghanistan, Pandshir-Tal, Chundsbu 2000 m, 30. 9. 62 W. Kaesweber leg.

Die Serie der ♂♂ weist eine erhebliche Variationsbreite in Grundfarbe und Intensität des Zeichnungsmusters auf. Der überwiegende Teil der Falter ist von schmutziggrauer Grundfarbe mit kräftiger Zeichnungsanlage und hellerer Außenrandpartie, was der Nominatform entspricht. An bemerkenswerten Abweichungen hiervon sind zu erwähnen:

a) Stücke, deren Vorderflügel, einschließlich des Submarginalteiles, einfarbig grau übergossen sind, bei schwächer entwickelter, aber noch gut erkennbarer Zeichnungsanlage.

b) Stücke mit weißlicher Grundfarbe aller Flügel, deren Zeichnung nur mehr an der Costa schwach erhalten ist.

c) Stark verdunkelte ♂, teilweise noch dunkler als ssp. *bolshoji* Zuk.

Das bisher unbeschriebene ♀ ist in der Zeichnung dem ♂ gleich, etwas größer, plumper, dunkler gefärbt, vor allem die Hinterflügel. Abdomen auffallend lang, mit weit hervortretender Legeröhre. Fühler borstenförmig. (Taf., Fig. 2.)

Allotypus: Sarekanda 2800 m, 21. 7. 53, Gebirge, Badakschan. 2 Paratypen von derselben Bezettelung, eines davon 3600 m, 28. 7. 53."

ad **Cossulinus turcomanica** Christ. (Teil IV p. 104, 1960):

Die Art wurde von Amsel in großer Serie in Afghanistan, Herat, 970 m, 15. IV.—5. V. 56 gefangen, darunter auch das bisher unbekannte ♀, welches folgend beschrieben wurde (Daniel, Op. Zool. Nr. 75, 1964):

„Das bisher unbekannte ♀ ist vom ♂ nur durch die fadenförmigen Fühler unterschieden; am Abdomen ragt die Legeröhre nur ganz kurz hervor. (Taf., Fig. 1.)

Allotypus, gefangen 5. 5. 56, in Staatssammlung München."

ad **Dyspessacossus** Dan. (Teil IV p. 105, 1960) am Schluß zufügen:

Bei Abfassung des Hauptteiles dieser Arbeit war kein ♀ eines Vertreters dieser Gattung bekannt. Es konnte deshalb der ♀-Fühler nicht beschrieben werden. Inzwischen konnte ich ein *fereidun*-♀ sehen. Es hat die Fühler schwach gekerbt, wesentlich schwächer als das *cossus*-♀, gegen das Ende stark verjüngt.

ad **Dyspessacossus fereidun** Gr.-Grsh. (Teil IV p. 106, 1960):

Von Vartian wurde die Art in Iran, Derbend, 25 km N v. Teheran festgestellt. (Daniel, Ztschr. Wiener Ent. Ges. 48, p. 152, 1963). Das ♀ wurde erstmals folgend beschrieben (Daniel, Ztschr. Wiener Ent. Ges. 50, p. 141, 1965):

„Das im ersten Teil dieser Arbeit besprochene und abgebildete ♀ von Derbend (Ztschr. Wiener Ent. Ges. 1963, p. 152, Taf. 27, fig. 12), welches als *Holcocerus* sp. angesprochen wurde, ist sicher das bisher unbekannte ♀ von *fereidun*. Es ist breitflügeliger als das ♂, besonders am Vorderflügel-Apex stärker gerundet. Alle Zeichnungen, besonders diejenigen im Mittelteil der Vorderflügel viel schwächer, aber von gleicher Anlage. Fühler schwach gekerbt, wesentlich schwächer als beim *cossus* ♀, gegen das Ende stark verjüngt. Das vorliegende Stück ist das erste ♀, welches von einem Vertreter des Genus *Dyspessacossus* bekannt wurde."

ad **Isoceras sibirica** Alph. (Teil IV p. 118, 1960):

Von dieser, im Hauptteil nur nach der Urbeschreibung beurteilten Art, brachte Kaszab 7♂♂ aus der Mongolei. Ich habe darüber in Reichenbachia 7, Nr. 10, p. 99, 1965 folgend berichtet:

„In meiner Monographie der palaearktischen Cossidae, Teil IV, konnte ich *sibirica* nur nach den Literaturangaben beurteilen. Die mir nun vorliegenden Exemplare beweisen, daß meine bisher getroffene Einreihung bei *Isoceras* richtig war. Die völlig freien Kammzähne des ♂ unterscheiden die Art erheblich von *Parahypopta caestrum* Hbn., dessen ♂ ungezähnte Lamellen haben.

Habituell ist *I. sibirica* ähnlich *Cossulinus lignosus* Brdt. Letzterer hat gekerbte Fühler des ♂, borstenförmige des ♀. Die Zelle ist nicht aufgehellt, die braunen Vorderflügelzeichnungen sind auf die Flügelteile saumwärts der Zelle beschränkt."

Eine Abbildung eines ♂ füge ich bei (Taf. III, fig. 17).

ad **Isoceras** Tti. (Teil IV p. 110, 1960). Am Schluß der Gattung zufügen:

Isoceras kaszabi Dan.

Urbeschreibung: Daniel, Reichenbachia 7, Nr. 10, p. 100, 1965:

„**Isoceras kaszabi** sp. n. (Taf. Nr. 4)

2 ♂♂ Bajanchongor aimak: SO-Ecke des Sees Orog nur, 1200 m, 23. VI. 1964 (Nr. 183).

3 ♂♂ Bajanchongor aimak: 8 km S von somon Zinst, 1400 m, 25. VI. 1964 (Nr. 198).

♂: habituell außerordentlich ähnlich *Parahypopta caestrum* Hbn., im Fühlerbau jedoch grundlegend abweichend. Während das *caestrum*-♂ breite, kaum gezähnte Lamellen führt, die nur wenig weiter auseinander stehen als diejenigen der Vertreter des Genus *Cossus*, hat *kaszabi* wesentlich längere, völlig freie, am Ende wenig verdickte dunkle Kammzähne. Der ganze Fühler ist länger, recht spitz auslaufend (siehe hierzu Daniel, Monographie der palaearktischen Cossidae, Mitt. Münchn. Ent. Ges. 50, p. 110, 1960 *[Isoceras]* und 51, p. 160, 1961 *[Parahypopta]*). Vorderflügelgrundfarbe heller, die dunkle Zeichnung im Vorderflügel-Diskus außerhalb der Zelle gerader abgeschnitten, nicht so stark gebogen wie bei *caestrum*. Hinterflügel-Grundfarbe weiß, nur am Innenwinkel grau angeflogen. Vorderflügel-Unterseite hell, nur unter dem Costalrand und in der Zelle leicht grau, der Außenrand der Diskalzeichnung als Linie erkennbar. Hinterflügel weiß, Costalbestäubung kaum angedeutet. Leib gleichfalls heller, Patagia kaum angedeutet.

Geäder wie bei *caestrum* gebaut.

♂ Genital im Bau von Unkus, Valvenspitze und Clasper erheblich von *caestrum* abweichend. Die Unterschiede sind durch die beiden Vergleichsabbildungen so deutlich veranschaulicht, daß sich eine Beschreibung erübrigt.

♀ unbekannt.

Holotypus ♂ den Stücken von Nr. 183 entnommen in Museum Budapest.

4 Paratypen in Museum Budapest und Sammlung Daniel."

Ein ♂-Paratypus ist Taf. III, fig. 18, abgebildet.

ad **Parahypopta** Dan. (Teil V p. 160, 1961):

Die als *Hypopta reibelli* Obth. beschriebene und seither in diesem Genus geführte Art mußte hier weggelassen werden, da sie sich als ein Vertreter der Subfamilie *Zeuzerinae* erwies.

ad **Parahypopta putridus** Christ. (Teil V p. 169, 1961):

Zu dieser Art habe ich in den Opuscula Zool. Nr. 77, 1964, richtiggestellt:

„3♂♂ Afghanistan, Nuristan, Kutiau 1550 m, 14. 5. 53. Klapperich leg.

In meiner Monographie habe ich *putridus* Chr. nach den Literaturangaben und einem mir vorliegenden stark geflogenen, nach meiner damaligen Ansicht authentischen ♂ (Fig. 4) beurteilt. Die jetzt erhaltenen 3♂♂ lassen erkennen, daß das abgebildete Tier nicht zu dieser Art gehört, sondern *P. sheljuzhkoi* nahesteht, jedoch die schwächer gekämmten Fühler wie *putridus* hat.

Die hier zu besprechenden Falter sind der Abbildung und Beschreibung Christophs (erstere halte ich in der Flügelform für mangelhaft) recht ähnlich. *P. putridus* gleicht weitgehend *caestrum caucasica* Gr.-Grsh. Ihm fehlen jedoch die Anhäufungen dunkler Schuppen im Vorderflügeldiskus, die von der Subcosta ausgehende dunkle Binde reicht bis zur Flügelmitte (bei *caestrum* viel kürzer). Außerdem tritt bei *putridus* von der Costalmitte bis zum unteren Zellende stets eine breite, wenig nach außen weisende Halbbinde auf, während alle *caestrum*-Formen diesen Flügelraum stets ungezeichnet haben. Die Fühler sind wie bei *caestrum* gebaut, jedoch kaum halb so dick."

1♂ ist Taf. III, fig. 19, abgebildet.

ad **Catopta rocharva** Shelj. (Teil. V p. 186, 1961)

In Opuscula Zool. Nr. 77, 1964 gab ich folgende Ergänzung:

„1♂ NO-Afghanistan, Badakschan, Sarekanda 3600 m, 23. 7. 53, Gebirge. J. Klapperich leg.

Das Stück paßt gut zu den Angaben in der Urbeschreibung. Vor allem sind die leicht gelblich getönte Vorderflügelgrundfarbe und die ockergelben Flecke in dem hellen Feld am Zellschluß und über der Mitte des Innenrandes charakteristisch. (Taf., Fig. 3.)

Ob *rocharva* nicht doch nur eine Form von *albonubilus* Graes. darstellt, wage ich nach einem Stück nicht zu entscheiden. Außer der Verschiedenheit der Grundfarbe von Flügel und Thorax kann ich keine Differenzen erkennen."

ad **Catopta kendevanensis** Dan. (Teil V p. 190, 1961)

In Opuscula Zool. Nr. 77, 1964, beschrieb ich die ssp. *anjumanica* wie folgt:

„8 ♂♂, 4 ♀♀ Anjuman-Paß 4000—4200 m, 11.—13. 8. 52, Anjuman-Gebirge, Badakschan, NO-Afghanistan. Klapperich leg.

Beide Geschlechter wesentlich kleiner als die Nominatform (Spannweite ♂ 33—38, ♀ 33—36 mm, Vorderflügellänge ♂ 15—18, ♀ 15—17 mm), grauer, die dunkle Querstrichelung am Vorderflügel fehlt fast ganz, auch die unbestimmten gelblichen Aufhellungen sind kaum angedeutet. Hinterflügel ebenfalls heller, zeichnungslos. Die für *Catopta* charakteristischen langen Fransen sind gut ausgebildet. Unterseite einfarbig dunkelgrau. ♂-Fühler kräftig doppelt gekämmt wie die Nominatform.

Das bei der Art *kendevanensis* bisher unbekannt gebliebene ♀ hat doppelt sägezähnige Fühler, ein kurzes, gedrungenes Abdomen, aus dem nur bei einem Stück die Legeröhre kurz hervorragt. Die Zeichnung ist ähnlich der des ♂, aber noch unbestimmter. (Taf., Fig. 4 ♂, 5 ♀.)

Holotypus ♂ (11. 8. 52), Allotypus ♀ (12. 8. 52) und 10 Paratypen in Zool. Staatssammlung München."

Eine der ssp. *anjumanica* Dan. nahestehende Form beschrieb ich in der Ztschr. Wiener Ent. Ges. 50, p. 142, 1965:

„*Catopta kendevanensis* nahe ssp. *anjumanica* Dan.

1 ♂ Afghanistan centr., Band-i-Amir, 3000 m, 30. VII. 63 Kasy und Vartian leg.

Das Stück ist wesentlich heller als die Typenserie der Vergleichsform vom Anjuman-Paß in Badakschan, besonders im Mittelteil der Vorderflügel; gelbe Querlinien viel stärker hervortretend. Auch die Hinterflügel heller.

Wenn der Falter auch einen etwas abweichenden Habitus zeigt, möchte ich ihn doch vorerst bei der afghanischen Unterart von *kendevanensis* belassen, da es mir bei dieser subspezifisch so stark schwankenden Species untunlich erscheint, nach einem Stück eine weitere Beschreibung vorzunehmen."

ad **Catopta** Stgr. (Teil V p. 174, 1961)

Vor *brandti* Bryk (p. 193) ist einzufügen:

Catopta eberti Dan.

Urbeschreibung (Daniel, Opuscula Zool. Nr. 77, 1964):

„**Catopta eberti** sp. n.

1 ♂ Afghanistan, Hazaradjat, Koh-i-Baba, Pandjao Umg. 2500 m, 26. 6. bis 1. 7. 61. Ebert leg.

Nahe verwandt mit *kendevanensis* Dan. Größer (Spannweite 44, Vorderflügellänge 20 mm), im Flügelschnitt der Vergleichsart gleich. Am Vorderflügel fehlen alle schwarzen Querlinien wie die dunkle Strichelung völlig. Dafür treten unbestimmte gelbe Einstreuungen auf, besonders ein solcher Fleck am Zellende, ein noch größerer über der Mitte des Innenrandes und eine undeutliche solche Submarginalbinde. Fransen goldgelb

statt grau, ungescheckt. Hinterflügel schmutziggrau mit goldgelber, feiner Saumlinie und bräunlichgrauen Fransen. Vorderflügel-Unterseite dunkelgrau, längs der Costa heller. Am Außenrand beider Flügel eine doppelte dunkle Saumlinie. Hinterflügel wie die Vorderflügel, Costalpartie wenig aufgehellt. Fühler, braun statt grau, im Bau wie *kendevanensis*. Kopf, Palpen, Thorax und Vorderhüften goldgelb statt grau, das Abdomen leuchtend braun, desgleichen die Füße. Hinterschienen mit je einem Paar Mittel- und Endsporen.

Das Fehlen jeder dunklen Querstrichelung auf den Vorderflügeln, besonders aber die goldgelben Fransen, die hellbraunen Fühler wie der goldgelbe Kopf und Thorax unterscheiden *eberti* nov. einwandfrei von *kendevanensis* Dan. (Taf., Fig. 6.)

♀ unbekannt.

Dem Fänger, Herrn Günter Ebert, zugeeignet.

Holotypus in Zoolog. Staatssammlung München."

ad **Catopta cashmirensis** Mr. (Teil V p. 187, 1961):

Auch diese Art wurde in Afghanistan (Pandschir-Tal, 2600 m, 29. IX. 62, Käsweber leg.) festgestellt. (Daniel, Opuscula Zool. Nr. 77, 1964.)

ad **Catopta brandti** Bryk (Teil V p. 193, 1961):

Von Vartian in W-Iran, Berge östl. Semnan gefunden. (Daniel, Ztschr. Wiener Ent. Ges. 50, p. 142, 1965.)

ad **Catopta clathrata** Chr. (Teil V p. 203, 1961):

In Afghanistan (Sarobi, 1100 m, leg. Ebert, und Nuristan Bashgultal, 1100 m, leg. Klapperich) gefunden. (Daniel, Opuscula Zool. Nr. 77, 1964.)

ad **Catopta monticola** Gr.-Grsh. (Teil V p. 205, 1961):

Über das Vorkommen in Afghanistan schrieb ich in Opuscula Zool. Nr. 77, 1964):

„2♂♂ NO-Afghanistan, Badakschan, Sarekanda 3600 bzw. 4200 m, 23. und 31. 7. 53. Klapperich leg.

Die beiden ♂♂ sind am Vorderflügel wesentlich stärker schwärzlich übergossen als das einzige mir bisher bekannt gewordene Stück vom Sarafshan. Auch die Hinterflügel sind dunkler. Jedoch ist der sehr charakteristische weiße Zellschlußfleck, der schwarze Fleck dahinter sowie das auffallend aufgehellte Außenfeld — typische Erkennungszeichen der Art — deutlich vorhanden."

Ich bringe 1♂ dieser Art zur Abbildung (Taf. III, fig. 20).

ad **Catopta thrips** Hbn. (Teil V p. 207, 1961):

Herr Kovács, Budapest, teilt mir mit, daß *thrips* auch in Ungarn festgestellt wurde (Budaörs, Pászó und Kompolt). Alle Stücke gehören zu ssp. *polonica* Dan. Die Art wurde bereits früher aus Budapest gemeldet (Uhryk, Rovartani Lapok, 1902, p. 27—29).

Das von mir im Hauptteil als fraglich gemeldete Vorkommen in Siebenbürgen hat sich bestätigt. Ein Belegstück befindet sich im Museum Budapest (Szentgotthárd, 10. VII. 1899 leg. Pável).

ad **Catopta** Stgr. (Teil V p. 174, 1961). Als letzte Art (p. 212) zufügen:

Catopta (?) **tahamae** Wiltsh. (Taf. III, fig. 21—23)

Urbeschreibung (Wiltshire, Bull. Soc. Fouad 1. Ent. 33 p. 371, 1949):

„**Cossus tahamae** sp. n. (Plate, fig. 19)

Palp, whitish grey with scales.

Antenna of ♂, whitish with strong black pectinations to tip.

Head, with a pale ochreous tuft of scales and hairs. Thorax and feet, dark grey, the tarsi, black-banded.

Forewing, pale silvery grey, paler distally, with black transverse markings giving the wing the appearance of being vibrated; a clear almost straight black ante-median line is slightly bent on the radial and meets both costal and hind margins at rigtht angles; from the hind margin a proximal black line joins the ante-median at the cell. Post-median line, black, similary bent on the radial nervure, more broken about the anal nervures; basad of this line, the costa is blacker. Submarginal line, finer, dotted, less straight than the other. Termen, indicated by some black scales. Fringes, pale grey.

Hind-wing, whitish. Forewing span: 15—24 mm.

Holo Type: ♂ (leg. A. R. Waterston), 2. II. 48, Buraiman, coastal plain (Ar. Tahama), near Jedda, Saudi Arabia. This example has been presented by the Middle East Anti-Locust Unit to the British Museum.

Para Type: A smaller ♂, same place, date, and captor; in coll. m.

Der Paratypus aus der Sammlung Wiltshire liegt mir vor. *C. tahamae* ♂ hat kräftig doppelt gekämmte Fühler, weshalb sie nach der hier verfolgten Gattungszusammenfassung bei *Catopta* eingereiht werden muß.

Die Beschreibung von Wiltshire hebt die Merkmale der Art gut hervor. Besonders auffallend erscheint mir der regelmäßige Verlauf der beiden Begrenzungslinien des Mittelfeldes

der Vorderflügel, die fast senkrecht über dem Innenrand stehen und abgesehen von einer Knickung im Zellbereich so regelmäßig und gerade verlaufen, wie mir dies im Bereich der Familie *Cossidae* nirgends bekannt ist. Die Fransen aller Flügel sind auffallend lang. Die Hinterschienen führen Mittel- und Endsporen.

Eine bessere Kenntnis der Species wird es tunlich erscheinen lassen, dafür eine eigene Gattung aufzustellen.

ad **Dyspessa vaulogeri** Stgr. (Teil VI p. 5, 1962):

K i r i a k o f f meldet *vaulogeri* auch aus Arabia Séoudite, 43 bis 45° E, 18—22° N. (Inst. r. Sc. nat. Belg. 36, Nr. 35, 1960).

Die ssp. *jordana* Stgr. wurde von W i l t s h i r e in Bahrain festgestellt. (Journ. Bombay Nat. Hist. Soc. 61 (1), p. 141, 1964.)

ad **Dyspessa turbinans** Tti. (nec Krüger) (Teil VII p. 221):

Hier ist mir eine falsche Textbeurteilung unterlaufen. K r ü g e r schreibt an der angegebenen Stelle: „*Dyspessa turbinans* n. spec. *syrtica*." Dies ist wohl ein Druckfehler und soll heißen: „n. ssp. *syrtica*." K r ü g e r wollte also eine Unterart der *turbinans* Tti. beschreiben, die wir als Synonym der *kabylaria* A. B.-Haas betrachten. An der Tatsache, daß diese Namengebung völlig undeutbar ist, ändert sich hierdurch nichts.

ad **Paropta paradoxus** H. S. (Teil VII p. 223, 1964):

P. paradoxus H. S. wird von K i r i a k o f f auch aus Arabia Séoudite, Bir Ibn Sarrar (puits), 43° E, 19° N angeführt. (Inst. r. Sc. nat. Belg. 36, Nr. 35, 1960.)

H. N. P l a u t veröffentlichte eine größere biologische Arbeit über *paradoxus* (israelisch, mit kurzem englischen Resumée). (*Paropta paradoxa* H. S. on grape vines in Israel, Nat. Univ. Inst. Agr., Volcani Inst. Agr. Research, Dep. Pl. Prod., R e h o v o t 1965).

Register

Teil I Jg. 44/45, p. 159—181, Taf. 1, 1955
Teil II Jg. 46, p. 243—288, Taf. 8—10, 1956
Teil III Jg. 49, p. 102—160, Taf. 2—5, 1959
Teil IV Jg. 50, p. 93—118, Taf. 14, 15, 1960
Teil V Jg. 51, p. 160—212, Taf. 16, 17, 1961
Teil VI Jg. 52, p. 1—38, Taf. 1, 2, 1962
Teil VII Jg. 54, p. 181—236, Taf. 3—6, 1964

(Die römischen Zahlen bezeichnen die einzelnen Teile dieser Arbeit)

aceris Griep. II p. 245
acronyctoides Moore V p. 190, Taf. 16, fig. 17
aculeata Tti. VI p. 29, Taf. 2, fig. 22
aegyptiaca Hps. VIII p. 89, Taf. II fig. 4
aetiops Stgr. I p. 172, Taf. 1, fig. 1, 2
affinis Rthsch. 1912 VII p. 218, Taf. 5, fig. 74
affinis Rthsch. 1917 VII p. 189, Taf. 3, fig. 14
afghanistana Dan. II p. 253
agilis Chr. V p. 196, Taf. 17, fig. 23, 24
ahmadi Wilths. IV p. 108, Taf. 14, fig. 10
ahngeri Gr.-Grsh. I p. 177
aksuensis Dan. II p. 274
albescens Kitt II p. 247, Taf. 8, fig. 1; VIII p. 86
albida Seitz III p. 115, Taf. 2, fig. 7
albimacula Stgr. V p. 179
albina Rthsch. VII p. 221, Taf. 5, fig. 84
albonubilus Graes. V p. 177, Taf. 16, fig. 9, 10
albosignata Rthsch. VII p. 221, Taf. 5, fig. 85
algeriensis Rmb. VII p. 186, Taf. 3, fig. 5—14
alpherakyi Chr. V p. 199, Taf. 17, fig. 27
amasina H. S. I p. 165
anjumanica Dan. VIII p. 103
araraticus Teich II p. 268; VIII p. 87
arenicola Stgr. III p. 114, Taf. 2, fig. 6; VIII p. 93
arenicola Stgr. ssp. III p. 118, Taf. 2, fig. 9
argaeensis Rbl. VII p. 206, Taf. 4, fig. 54, 55
argentatus Kby. IV p. 95, Taf. 14, fig. 1
aries Püng. II p. 282, Taf. 10, fig. 5; VIII p. 88
armeniaca Rthsch. II p. 250, Taf. 8, fig. 2, 3
aschabadensis Dan. VI p. 25, Taf. 2, fig. 19
asema Püng. VI p. 15, Taf. 1, fig. 10
australis Latr. I p. 160, Taf. 1, fig. 12, 13

balcanicus Led. II p. 266, Taf. 9, fig. 5
baloutchistanensis Dan. VI p. 17, Taf. 1, fig. 11
bianchii Krüg. VI p. 22
bipunctata Stgr. IV p. 113, Taf. 15, fig. 16, 17

birmanopta Bryk V p. 182
blanca Dan. VI p. 18, Taf. 1, fig. 12, 13
bohatschi Püng. II p. 269
bolshoji Zuk. IV p. 103, Taf. 14, fig. 7
bongiovannii Krüg. II p. 285; VIII p. 93
brandti Bryk V p. 193, Taf. 17, fig. 20; VIII p. 105
brandti Wiltsh. IV p. 116, Taf. 15, fig. 19
brunneogrisea Dan. III p. 153; VIII p. 95, Taf. III, fig. 13
bucharana A. Bang-Haas V p. 197, Taf. 17, fig. 25

caestrum Hbn. V p. 161
campicola Ev. III p. 128, Taf. 3, fig. 17a, 17b; VIII p. 94
cashmirensis Moore V p. 187, Taf. 16, fig. 15, Taf. 17, fig. 18; VIII p. 105
cashmirensis Moore ssp. V p. 189, Taf. 16, fig. 16
Catopta Stgr. V p. 174
caucasica Gr.-Grsh. V p. 163, Taf. 16, fig. 1—3
centralsinica Dan. V p. 181, Taf. 16, fig. 11, 12
centrimaculatus Röb. III p. 107
cerberus Dan. VII p. 202, Taf. 4, fig. 46
cheesmani Tams VII p. 236 (Fußnote); VIII p. 90, Taf. II, fig. 5, 6
chinensis Rthsch. II p. 255, Taf. 9, fig. 2
clathrata Chr. V p. 203, Taf. 17, fig. 31, 32; VIII p. 105
colchica H. S. I p. 164, Taf. 1, fig. 9, 10
colon Chr. IV p. 115
colossus Stgr. II p. 280, Taf. 10, fig. 4
confusa Rthsch. III p. 144; VII p. 227
consobrinus Püng. III p. 120, Taf. 3, fig. 11a, 11b
Cossinae I p. 159
cossoides Graes. V p. 194, Taf. 17, fig. 21, 22
Cossulinus Kby. IV p. 94
Cossus Fabr. II p. 244; VIII p. 84
cossus L. II p. 245; VIII p. 84, 86
curta Rthsch. VI p. 38, Taf. 2, fig. 29
cyprica Rbl. VII p. 194, Taf. 3, fig. 24, 25
cyrenaica Tti. VII p. 204

danieli Clench V p. 173
Danielostygia Reisser VIII p. 82
darvazi Shelj. IV p. 96
darwesthana Dan. III p. 138, Taf. 4, fig. 21a — 21f; VIII p. 94
delrei Tti. VI p. 33, Taf. 2, fig. 27
derbendi Dan. VII p. 210, Taf. 4, fig. 64—66, Taf. 5, fig. 67—69
dercetis Gr.-Grsh. I p. 171
desertus F.-Waldh. V p. 162
desioi Tti. III p. 142, Taf. 4, fig. 24a, 24b
Dieida Strd. I p. 174
difficilis A. Bang-Haas III p. 146, Taf. 5, fig. 27
dilutior Rthsch. III p. 116, Taf. 2, fig. 7
divisa Rthsch. II p. 271, Taf. 10, fig. 1

drangianicus Gr.-Grsh. VIII p. 97
düldüli Dan. VII p. 202, Taf. 4, fig. 47
Dyspessa Hbn. VI p. 1; VII p. 181; VIII p. 107
Dyspessa Hbn. sp. VII p. 205, Taf. 4, fig. 52, 53
Dyspessacossus Dan. IV p. 105; VII p. 181; VIII p. 101

eberti Dan. VIII p. 104
elbursensis Dan. VII p. 209, Taf. 4, fig. 58—63
emilia Stgr. VI p. 34, Taf. 2, fig. 25, 26
Eremocossus Hps. VI p. 15

fantolii Kgr. VII p. 216
faroulti Obth. III p. 137, Taf. 4, fig. 20; VIII p. 94
fereidun Gr.-Grsh. IV p. 106, Taf. 14, fig. 9; VIII p. 101
firdusi Wag. IV p. 106
frater Warn. VII p. 232, Taf. 6, fig. 97—99
funkei Röb. II p. 265, Taf. 9, fig. 4; IV p. 109
fuscula Stgr. VII p. 188, Taf. 3, fig. 5, 6

gerassimovi Kozh. I p. 174
giganteus Schw. II p. 253
gloriosus Ersch. III p. 132, Taf. 4, fig. 19
gracilis Christ. III p. 158, Taf. 5, fig. 37
griseotincta Dan. V p. 184, Taf. 16, fig. 13, 14

hades Le Cerf I p. 162, Taf. 1, fig. 11
hadjinensis Dan. IV p. 109, Taf. 14, fig. 11
hartigi Rbl. VI p. 7
henleyi Warr. et. Rthsch. VII p. 230, Taf. 6, fig. 96
hepialica Bkh. VII p. 182
hepialina Hbn. VII p. 183
herzi Alph. IV p. 101, Taf. 14, fig. 6; VIII p. 100
hethitica Dan. VI p. 31, Taf. 2, fig. 23, 24
Holcocerus Stgr. III p. 103; VIII p. 93
holosericeus Stgr. III p. 136, Taf. 4, fig. 22
hunanensis Dan. II p. 272
Hypopta Hbn. V p. 160
hyrcanus Christ. VIII p. 87

infuscata Stgr. VII p. 193, Taf. 3, fig. 18—25
inspersus Christ. III p. 149, Taf. 5, fig. 29; VIII p. 94, Taf. III, fig. 11, 14
insularis Stgr. III p. 121, Taf. 3, fig. 12
intermedia Kgr. VI p. 13
intractatus Stgr. IV p. 97, Taf. 14, fig. 2
irani Dan. II p. 276
iranicus Aust. III p. 119, Taf. 3, fig. 10
Isoceras Tti. IV p. 110
issycus Gaede V p. 168, Taf. 16, fig. 8

japonica Gaede III p. 110; VIII p. 93, Taf. II, fig. 8, 9
jezoensis Mats. III p. 107
johannes Stgr. VII p. 235, Taf 6, fig. 100—102
jordana Stgr. VI p. 10, Taf. 1, fig. 6—8; VIII p. 107

kabulense Dan. VIII p. 99
kabylaria A. Bang-Haas VII p. 211, Taf. 5, fig. 70—71
kansuensis Bryk V p. 182
kasrii Dan. VII p. 196, Taf. 3, fig. 29—31
kaszabi Dan. VIII p. 102, Taf. III, fig. 18
kendevanensis Dan. V p. 191, Taf. 17, fig. 19; VIII p. 103
kossai Wiltsh. VIII p. 84
kruegeri Tti. IV p. 111, Taf. 15, fig. 12—15
kurdistana Tti. VII p. 195, Taf. 3, fig. 26—28

lacertula Stgr. V p. 200, Taf. 17, fig. 28—30
Lamellocossus Dan. II p. 278; VIII p. 88
laudabilis Stgr. III p. 134
ledereri Stgr. I p. 175, Taf. 1, fig. 3, 4
leucomelas O. I p. 160
ligniperda Fabr. II p. 245
lignosus Brdt. IV p. 99, Taf. 14, fig. 3, 4
likiangi Dan. III p. 111
l-nigrum Beth.-B. VII p. 226, Taf. 6, fig. 92—95
l-nigrum Beth.-B. ssp. VII p. 232
lucifer Gr.-Grsh. VIII p. 96
lutescens Silbern. VI p. 24

magna Seitz V p. 198, Taf. 17, fig. 26
marginepunctata Wiltsh. IV p. 115, Taf. 15, fig. 18
marmorata Rmb. VII p. 184, Taf. 3, fig. 4, Taf. 4, fig. 49—51
marmoratus Aust. III p. 151, Taf. 5, fig. 30
maroccana Rthsch. VII p. 190, Taf. 3, fig. 10, 11
mauretanicus Luc. V p. 210, Taf. 17, fig. 35
maxima Tti. VI p. 12
meirleirei Rungs VI p. 14, Taf. 1, fig. 9
mesopotamicus Watk. III p. 133; VIII p. 94
minima Seitz VII p. 213, Taf. 5, fig. 72
modestus Stgr. II p. 274; VIII p. 87
mokanshanensis Dan. II p. 269
mollis Christ. VIII p. 98, Taf. III, fig. 16
mongolicus Ersch. III p. 112, Taf. 2, fig. 3—5; VIII p. 93
monticola Gr.-Grsh. V p. 205, Taf. 17, fig. 33, 34; VIII p. 105, Taf. III, fig. 20
mosulensis Dan. VIII p. 80, Taf. II, fig. 1
mucosus Christ. III p. 157, Taf. 5, fig. 35
murinus Rthsch. III p. 156, Taf. 5, fig. 34
mus Gr.-Grsh. III p. 159
musculus Rthsch. III p. 158, Taf. 5, fig. 36
myodes Bsd. I p. 162

Newelskoia Gr.-Grsh. V p. 174
nigra Dietze II p. 247
nigrescens Rthsch. II p. 264, Taf. 9, fig. 3
nigrita Wag. VII p. 201, Taf. 4, fig. 48
nigritula Stgr. VII p. 219, Taf. 5, fig. 82, 83
nigrosignatus Rthsch. V p. 165, Taf. 16, fig. 3
niloticus Joan VII p. 228
nobilis Stgr. III p. 145
nycteris John V p. 208

omrana Wiltsh. VIII p. 84
orientalis Gaede II p. 254, Taf. 8, fig. 4, Taf. 9, fig. 1
osthelderi Dan. IV p. 108

pallida Rthsch. 1912 VII p. 218, Taf. 5, fig. 75
pallida Rthsch. 1917 VII p. 190, Taf. 3, fig. 12, 13
pallidalae Hps. V p. 209, Taf. 17, fig. 37
pallidata Stgr. VII p. 199, Taf. 3, fig. 32—35, Taf. 4, fig. 36—48
paradoxus H. S. VII p. 223, Taf. 5, fig. 86—89, Taf. 6, fig. 90, 91; VIII p. 107
Parahypopta Dan. V p. 160; VIII p. 103
Paropta Stgr. VII p. 222
persa Strd. I p. 179
persephone Reisser VIII p. 83
persicus Aust. III p. 139, Taf. 4, fig. 22
pharaonis A. Bang-Haas VII p. 229, Taf. 6, fig. 92
polonica Dan. V p. 207, Taf. 17, fig. 36
powelli Oth. V p. 211
praeclarus Püng. III p. 125, Taf. 3, fig. 13, 14
psyche Gr.-Grsh. I p. 180
psychidion Stgr. I p. 174; VII p. 191, Taf. 3, fig. 15—17
Psychidostygia Dan. I p. 164; VIII p. 81
pulcher Rungs II p. 287, Taf. 10, fig. 7, 8; VIII p. 88
pulverulentus Püng. III p. 124; VIII p. 93, Taf. III, fig. 10
püngeleri Rthsch. III p. 151, Taf. 5, fig. 31a, 31b
putridus Christ. V p. 169, Taf. 16, fig. 4, 5; VIII p. 103, Taf. III, fig. 19

radoti Homberg V p. 161
reibeli Obth. VIII p. 103
reticuliferus Dan. III p. 149
rocharva Shelj. V p. 186; VIII p. 103
rosina Stgr. I p. 161
rufidorsia Hps. VIII p. 95, Taf. III, fig. 15

sacarum Gr.-Grsh. III p. 154, Taf. 5, fig. 32; VIII p. 94, 95, Taf. III, fig. 14
saharae Luc. VI p. 9 und 16; VIII p. 81
salicicola Ev. VI p. 23, Taf. 1, fig. 14, 15, Taf. 2, fig. 16—18
sareptensis Rthsch. II p. 278, Taf. 10, fig. 3

saxicola Chr. VI p. 36, Taf. 2, fig. 28
senegalensis Le Cerf VI p. 15
senganensis Dan. III p. 152; VIII p. 95, Taf. III, fig. 12
serica Brdt. VII p. 208, Taf. 4, fig. 57
sericeus Gr.-Grsh. III p. 141, Taf. 4, fig. 23
sheljuzhkoi Zuk. V p. 171, Taf. 16, fig. 6, 7
sheljuzhkoi Schaw. III p. 117
sibirica Alph. IV p. 118, Taf. 15, fig. 20, 21; VIII p. 101, Taf. III, fig. 17
silvicola Kgr. IV p. 113
Sinicossus Clench V p. 172
stertzi Püng. IV p. 100, Taf. 14, fig. 5
strigatus Aust. III p. 147, Taf. 5, fig. 28
strigillata Rthsch. III p. 145, Taf. 4, fig. 26
strigosus Speyer III p. 148
striolatus Rthsch. II p. 288, Taf. 10, fig. 9
strioliger Alph. III p. 143, Taf. 4, fig. 25; VIII p. 94
Stygia Latr. I p. 159; VIII p. 80
stygianus Stich. II p. 248
stygiella Brd. I p. 177
suavis Stgr. VI p. 8, Taf. 1, fig. 3—5
subnigra Schultz II p. 246
sumbannus Rthsch. III p. 155, Taf. 5, fig. 32
sumbarus Alph. III p. 154; VIII p. 95
syrtica Kgr. VII p. 221; VIII p. 107

tahamae Wiltsh. VIII p. 106, Taf. III, fig. 21—23
tahlai Dum. II p. 284; VIII p. 93, Taf. II, fig. 7
tancrei Püng. III p. 127, Taf. 3, fig. 15, 16a, 16b; VIII p. 93
tapinus Püng. II p. 273, Taf. 10, fig. 2; VIII p. 87
taurica Rbl. VII p. 207, Taf. 4, fig. 55
tekkensis Rthsch. III p. 155, Taf. 5, fig. 33
terebellum Hbn. I p. 160
terebra Schiff. II p. 279; VIII p. 88
teredo Bsd. V p. 165
thianshanica Dan. VII p. 219, Taf. 5, fig. 79—81
thrips Hbn. V p. 207; VIII p. 106
Tirema H. S. III p. 129
transcaucasica Zuk. III p. 116, Taf. 2, fig. 8
tricolor Led. I p. 167, Taf. 1, fig. 5—8
tristis A. Bang-Haas VII p. 216, Taf. 5, fig. 73—78
tsimgana Zuk. V p. 195
tsingtauana B.-Haas III p. 106, Taf. 2, fig. 1
turatii Kgr. II p. 286, Taf. 10, fig. 6; VIII p. 88
turbinans Tti. VII p. 214 und 221; VIII p. 107
turcomanica Christ. IV p. 104, Taf. 14, fig. 8; VIII p. 101

ulula Bkh. VII p. 181, Taf. 3, fig. 1, 2
ulula Bkh. aberratio VII p. 183, Taf. 3, fig. 3
unguiculatus Fabr. II p. 245

uralicus Seitz II p. 249; VIII p. 85, Taf. II, fig. 2, 3
ussuriensis Graes. III p. 122

vaulogeri Stgr. VI p. 5, Taf. 1, fig. 1—5; VIII p. 107
vicarius Wkr. III p. 104, Taf. 2, fig. 2; VIII p. 93
volgensis Christ. III p. 130, Taf. 3, fig. 18
volgensis Bartel i. l. II p. 249

wagneri Schaw. VII p. 208, Taf. 4, fig. 56
wiltshirei Dan. VI p. 27, Taf. 2, fig. 20, 21

zarudnyi Gr.-Grsh. III p. 148
Zeuzerinae I p. 174
zoroastres Gr.-Grsh. V p. 204

Anschrift des Verfassers:

Franz Daniel, 8 München 19, Schloß Nymphenburg Nordflügel, Zoologische Staatssammlung.

Beiträge zur Kenntnis einiger Arten der Gattung Zygaena Fabr. im Hohen Atlas von Marokko

(Lepidoptera, Zygaenidae)

Von **Karl-Heinz Wiegel**

(Mit 6 Abbildungen im Text und den Tafeln IV—VII)

Vom 7. Juni bis 22. Juli 1961 sammelten meine Frau und ich erstmals im Hohen Atlas (Marokko)[1]). Unser Sammelgebiet war das zum Jebel Toubkal-Massiv (4165 m) des Hohen Atlas von Marrakech (Lit. 14) gehörende Jebel Anngour- (3616 m) und Ait Slimane-(2649 m)Gebiet zwischen der Goundafa- und Rhira-Gruppe mit dem Flußlauf des n'Ait Mizane (Zufluß des Oued Rhirhaia) im Westen und der Adrar n'Dern-Gruppe mit dem Flußlauf des Oued Ourika im Südosten und Osten. Unser Sammelzentrum war die frühere Berberansiedlung Oukaimeden in etwa 2650 m Höhe. Wir brachten eine vorwiegend aus Lepidopteren, einigen Serien Coleopteren und einigen Heteropteren bestehende Insektenausbeute heim, die wir mit Ausnahme der Vertreter des Genus *Zygaena* Fabr. an Spezialisten abgaben.

Da diese Teilausbeuten noch nicht vollständig bearbeitet und ausgewertet sind, kann ich über das Ergebnis unserer Sammelreise 1961 erst später zusammenhängend berichten. Daher werde ich hier zunächst nur die Vertreter des Genus *Zygaena* Fabr. besprechen.

[1]) Verfasser führte mit seiner Frau von Anfang Mai bis Mitte Juli 1965 die zweite entomologische Kundfahrt im Mittel Atlas und im Hohen Atlas durch und wird über seine neuen Untersuchungen an einigen Vertretern der Gattung *Zygaena* Fabr. gesondert berichten.

1. Zygaena (Mesembrynus Hb.)[2]) aurata Blach. subsp. **oukaimedena** n. subsp.

Von den unser Sammelzentrum umgebenden Höhenzügen des Tarigt (= Jebel Oukaimeden, 3268 m), Goulzizt (2850 m), Jebel Anngour (3616 m) und Jebel Igountar (3270 m), ferner von den Anstiegspfaden zu den Paßübergängen des Tizi n'ou Addi (2858 m), Tizi n'Itbir (3100 m) und Tizi n'Ismir sowie von den Hängen an den Bachläufen des n'Ait Tiferguine und n'Ait Irèn, 2650—3100 m, 7. 7. bis 22. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, liegen mir ♂♂ und ♀♀ in Serie vor.

Zum Vergleich ziehe ich die von Reiss (1943/44) veröffentlichte monographische Arbeit „Die Zygaenen Marokkos, insbesondere die vom Mittelatlas und vom Rifgebirge" (Lit. 19) mit den wiedergegebenen Originalbeschreibungen der Stammform der „*Z. aurata* Blachier (1905) vom Tizi Gourza (3000—4000 m)", der „var. *opaca* Blachier (1908) von Amezmiz am Fuß des Atlas" und der „var. *blachieri* Rothschild (1931) vom Tizi n'Tichka (2450 m)" und insbesondere die nach Aufsammlungen von Zerny und Schwingenschuss „an den Abhängen gegenüber dem Dorfe Tachdirt (Berberdorf im oberen Iminenetal) 2700 m, 3. bis 25. 7. 1933," neu beschriebene var *tachdirtica* Reiss heran.

Das Berberdorf Tacheddirt (Schreibweise der Karte M = 1:100 000 des Institut Géographique National in Paris „Marrakech Sud — 7. 8.") liegt auf etwa 2450 m Höhe im oberen Imenanetal.

Ferner liegen zum Vergleich aus unserer Sammlung vor:

2♂♂ Marokko, Großer Atlas, Tachdirt, 2300—2700 m, 3.—25. 7. 1933 leg. Zerny (Paratypen),

1♂ H. Atlas, Maroc., Tachdirt, 2300—2700 m, 3.—25. 7. 1933 leg. Schwingenschuss (Topotypus),

1♀ Mauretania central., Atlas major, Tachdirt 2500 m, Iminen-Tal, 6.—10. 7. 1932 H. Dürck leg. (Topotypus),

12♂♂, 10♀♀ Marokko, Hoher Atlas, Oberes Imenanetal, vic. Tacheddirt, ca. 2400—2500 m, 16. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel (Topotypen).

[2]) In der systematischen Reihenfolge und Bezeichnung der Subgenera folge ich der Unterteilung des Genus *Zygaena* Fabr. nach Alberti (1958/59, Lit. 1).

Die wesentlichen Erkennungsmerkmale der in dem aufgezeigten Gebiet lebenden Populationen sind:

Biotop: Die untere Grenze ihres Lebensraumes liegt bei 2700 m, die obere überschreitet 3100 m. Der Biotop liegt somit höher als der aller bekannten *aurata*-Rassen einschließlich der Stammform. Die Höhenangabe für die Stammform vom Tizi n'Gourza mit 3000—4000 m ist von Blachier und Meade-Waldo mit 12400 ft (= 3800 m) erheblich zu hoch angenommen, da der Jebel Gourza als höchste Erhebung dieses Gebietes 3276 m mißt und der Gourzapaß einige hundert Meter darunter liegt. Var. *blachieri* Rthsch. wurde am Tizi n'Tichka bei 2450 m[3]) und var. *tachdirtica* Reiss aus der Umgebung des Berberdorfes Tacheddirt nach den Fundortzetteln von Zerny, Schwingenschuss und Dürck zwischen 2300 und 2700 m gefangen. Die var. *opaca* Blachier (1908) „von Amezmiz am Fuß des Atlas" erscheint in diesem Zusammenhang besonders problematisch, denn die Ortschaft Amizmiz liegt etwa 1000 m hoch. Ferner beschrieb Blachier die var. *opaca* als Varietät der *Z. favonia* Freyer, obwohl er bereits 1905 *Z. aurata* als nov. sp. aufgestellt, mit *Z. favonia* Frr. verglichen und von dieser abgetrennt hatte. Daher bleibt zu prüfen, ob in der Umgebung von Amizmiz in Höhenlagen unter 1400 m eine *aurata*-Rasse vorkommt, was unwahrscheinlich ist, oder eine *favonia*-Rasse lebt, was zutreffen dürfte. Für letztere hat dann der Name var. *opaca* Blach. zu gelten.

Größe: Die Imagines der neuen subspecies sind trotz ihres höher gelegenen Lebensraumes größer und ihre Flügel durchschnittlich länger als die der Stammform und der var. *opaca* Blach. Die Spannweite (natürliche Größe) der größten ♂♂ beträgt 29,5 mm, deren Vorderflügellänge 13,5 mm, die durchschnittliche Spannweite 27 mm (zwischen 22,5 mm und 29,5 mm), die durchschnittliche Vorderflügellänge 13 mm. Die Spannweite der größten ♀♀ beträgt 33 mm, deren Vorderflügellänge 16 mm,

[3]) Auch diese Höhenangabe ist um etwa 300 m zu hoch angenommen. Der Tizi n'Tichka, heute Col du Tichka genannt, ist der höchste Punkt der von Marrakech über den Hohen Atlas führenden Straße nach Ouarzazate und laut Gedenktafel auf dem Paß 2264 m hoch. Der Biotop der var. *blachieri* Rthsch. ist nach unseren Feststellungen im Jahre 1965 am Bachlauf des Oued Tichka und im Gebiet kleiner Quellmoore etwa 100 m Höhendifferenz unter dem Paß, also auf etwa 2100—2150 m, gelegen.

die durchschnittliche Spannweite 30,5 mm (zwischen 25 mm und 33 mm), die durchschnittliche Vorderflügellänge 14,5 mm.

Für die der *aurata aurata* Blach. zugrundegelegte Typenserie von 7♂♂ 2♀♀ gab der Autor Spannweiten zwischen 24 und 26 mm an. Für var. *opaca* Blach. und für var. *blachieri* Rthsch. machten die Autoren keine Angaben. Doch nannte Tremewan (1961, Lit. 27) für den ♂-Typus von *blachieri* Rthsch. eine Spannweite von 30 mm, die mit der Abbildung auf Tab. 50, fig. 5, übereinstimmt. Für var. *tachdirtica* Reiss fehlen konkrete Zahlenangaben. Der Autor sagte nur: „sie ist größer als *aurata-aurata*". Meine Nachmessungen der abgebildeten Vergleichsstücke der var. *tachdirtica* Reiss ergaben, daß sie die Flügellänge der neuen subspecies mitunter erreichen, jedoch im Durchschnitt kleiner bleiben.

Die Vorderflügel sind in beiden Geschlechtern im Vergleich mit var. *tachdirtica* Reiss deutlich breiter, nach außen weniger abgeschrägt, daher breiter verlaufend und flächiger. Die Hinterflügel sind in beiden Geschlechtern leicht, aber deutlich eingebuchtet und im Vergleich mit var. *tachdirtica* Reiss deutlich breiter und flächiger. Vergleiche der Flügelform mit den anderen bekannten *aurata*-Rassen ergaben, daß diese ausnahmslos erheblich zierlichere, kleinere und auffallend weniger flächige Flügel haben.

Während schon die Fühler der var. *tachdirtica* Reiss nach der Beschreibung des Autors etwas länger sind als die der *aurata aurata* Blach., sind die der neuen subspecies in beiden Geschlechtern noch etwas länger und bei den ♂♂ im Schaft und in der Keule kräftiger mit dünner auslaufender stumpfer Fühlerspitze. In gestrecktem Zustand erreichen die Fühlerspitzen der ♂♂ beinahe Vorderflügelfleck 5.

Zeichnung: Die Grundfarbe der Vorderflügel der ♂♂ bilden dicht graue, graublaue, auch silbergraue oder selten graugrüne Schuppen mit silberbronze-, messing- bis goldbronzefarbenem, metallischglänzendem Reflex der Flügeloberseite. Das Grau der Grauschuppen ist nach dem Graustufenmaß der kleinen Farbmeßtafel nach Ostwald — Ausgabe C — (Lit. 25) in die Werte e bis l einzustufen. Die Grundfarbe der Vorderflügel der ♀♀ ist heller, überwiegend silbergrau, mitunter graublau, selten graugrün mit erheblich stärkerem, metallischglänzendem, messing- bis goldbronzefarbenem Reflex auf der Flügeloberseite. Dieses Grau ist nach dem Graustufen-

maß in die Werte c bis i einzustufen. Gelbliche Schuppen befinden sich auch auf der Unterseite der Vorderflügel in beiden Geschlechtern im Bereich der Costa und des Hinterrandes, jedoch fast ohne metallischen Glanz.

Am Außenrand etwa bei Fleck 5 beginnt in beiden Geschlechtern ein schmaler schwarzer Randstreifen, verbreitert sich an der Spitze und endet am Hinterrand. Die Flügelfransen sind beim Vorderflügel silbergrau, hellgrau oder weißgrau mit Metallglanz und stets heller als die Grundfarbe.

Somit unterscheidet sich die neue subspecies von *aurata aurata* Blach. mit ober- und unterseits grünlich-messinggelb glänzender Grundfarbe, von var. *opaca* Blach. mit schwarzer Grundfarbe mit grünem Glanz, von var. *blachieri* Rthsch. mit grün-metallisch glänzender Grundfarbe und von var. *tachdirtica* Reiss mit besonders beim ♀ grünlichgoldener Grundfarbe.

Die sechs Vorderflügelflecke mit Verbindungsstrieme zwischen Fleck 2 und 4 sind ziemlich klein, aber meist gut ausgebildet und deutlich sichtbar, jedoch der größeren Flügelfläche entsprechend größer als bei *aurata aurata* Blach. und bei var. *tachdirtica* Reiss. Es kommen vereinzelt auch Stücke mit reduzierter und mit vergrößerter Fleckenbildung und mit verstärkter, gleichmäßig breit verlaufender Verbindungsstrieme vor. Individuen mit einem einzelnen oder mehreren erloschenen Flecken oder mit unterbrochener Verbindungsstrieme gehören zu den Ausnahmen. Unterseits ist die Fleckenzeichnung gut erkennbar, jedoch besonders im Bereich der Basal-, Medial- und Apikalflecke durch Rotschuppen verbunden. Hier ist der infolge dünner Beschuppung von *Z. filipendulae* L. her bekannte „Schleier" in den roten Partien im Gegensatz zur Anhäufung roter Schuppen (Rotwolken) von *Z. transalpina* Esp. ssp. *astragali* Bkh. festzustellen. Rot- und Gelbzeichnung der Unterseite dominieren über die Grauschuppen.

Die Hinterflügel sind in beiden Geschlechtern dicht zinnoberrot beschuppt und entsprechend annähernd den Werten II pa 7 und IV na 7 der Rot-Veil-Farbmeßtafel und bei aberrativen Stücken den Werten II pa 4, 5, 6 und IV na 5, 6 der Gelb-Kreß-Farbmeßtafel Ostwalds. Sie sind erheblich dunkler als die der *aurata aurata* Blach. (Seitz, 1913, Lit. 24 und Reiss, 1930, Lit. 16, tab. 1, fig. e 3 zu pag. 13) und wenig dunkler als die der var. *tachdirtica* Reiss. Die Hinterflügel der ♀♀ scheinen zur Spitze zu etwas dünner und blasser beschuppt. Individualformen

beider Geschlechter mit mehr oder weniger intensiver Beimischung von gelben, goldgelben oder schwefelgelben Schuppen, mit blaßroter oder freesfarbener Grundfarbe und mit hyaliner oder auch völlig karminrosafarbener Grundfarbe ohne Gelbschuppen kommen als Ausnahmen vor.

Die Hinterflügel sind in beiden Geschlechtern, bei den ♀♀ weniger, aberrativ bis zu 3 mm breit, blauschwarz umrandet, besonders in der Spitze. Ein aus dem Analteil der Hinterflügelumrandung zur Basis gerichtetes Zähnchen oder basale Verdunkelungen der Hinterflügel fehlen vollständig. Die Fransen der Hinterflügel sind so schwarz wie der Randstreifen des Vorderflügels, im Analteil etwas heller, länger und weniger dicht.

Kopf, Palpen, Halskragen, Schienen, Tarsen und Haarkleid des Thorax, der Tegulae, der Schenkel, der Unterseite des Abdomens und des Hinterleibsendes sind überwiegend goldgelb, mitunter auch braungelb oder messinggelb gefärbt. Mit Ausnahme des dorsal und lateral vollständigen, ventral jedoch stets unvollständigen, meist doppelten, mitunter auch drei- oder selten einfachen, leuchtend zinnoberroten Hinterleibsgürtels, der gelbbehaarten Unterseite des Abdomens und der gelben Hinterleibsspitze mit gelben Genitalanhängen ist das Abdomen tiefschwarz.

Modifikabilität: Da der Beschreibung der *aurata aurata* Blach. nur 7 ♂♂ 2 ♀♀, der var. *opaca* Blach. insgesamt 10 männliche und weibliche Stücke und der var. *blachieri* Rthsch. nur 4 ♂♂ 3 ♀♀ zugrundelagen, fehlen verständlicherweise auch Angaben über die Modifikabilität der Stammform bzw. dieser Rassen. In der Beschreibung der *tachdirtica*-Rasse, die Zerny und Schwingenschuss in großer Zahl gesammelt haben, sagte der Autor (Lit. 19), daß sie nach Zerny sehr konstant, die Flecke 5 und 6 selten zusammengeflossen (ab. *apicaliconfluens* Reiss), häufiger der letztere (Fleck) stark verkleinert, die rote Verbindung zwischen den Flecken 2 und 4 meist sehr eingeschnürt und bei 1 ♂ von 20 ♂♂ 6 ♀♀ leicht unterbrochen (ab. *interrupta* Reiss) seien.

Gegenüber diesen beiden bisher bekannten Individualformen der var. *tachdirtica* Reiss ist die neue subspecies außerordentlich variabel. Es wurden folgende Individualformen festgestellt, wobei ich darauf verzichte, hierfür Aberrationsnamen aufzustellen:

Fleck 6 fehlt ganz oder ist nur noch durch wenige Rotschuppen angedeutet (in beiden Geschlechtern; ♀ Taf. IV: Fig. 5),

Fleck 3 fehlt vollständig oder ist nur noch durch wenige Rotschuppen angedeutet (in beiden Geschlechtern; ♀ Taf. IV: Fig. 6),

ab. *interrupta* Reiss (nom. em.) = Verbindungsstrieme zwischen Fleck 2 und 4 ist mehr oder weniger breit unterbrochen, jedoch sind Fleck 2 und 4 vorhanden (in beiden Geschlechtern: Taf. IV: Fig. 7, 10),

das Rot der Vorderflügelflecke ist erheblich reduziert, teils nur noch durch wenige Rotschuppen angedeutet (in beiden Geschlechtern),

das Rot der Vorderflügelflecke ist vollständig erloschen oder einzelne Flecke sind nur noch durch wenige Rotschuppen angedeutet (in beiden Geschlechtern; Taf. IV: Fig. 14, 16),

die Vorderflügelflecke sind erheblich vergrößert (in beiden Geschlechtern; Taf. IV: Fig. 11, 13),

Fleck 1 und 2 sind im Rot verbunden und nicht durch die Ader getrennt (in beiden Geschlechtern; ♀ Taf. IV: Fig. 8),

Fleck 1 ist durch Rotschuppen mit Fleck 3 verbunden (in beiden Geschlechtern; ♂ Taf. IV: Fig. 23),

Fleck 3 ist durch Rotschuppen mit Fleck 5 verbunden (nur ♂♂),

ab. *apicaliconfluens* Reiss (nom. em.) = Fleck 5 ist mit Fleck 6 zusammengeflossen (in beiden Geschlechtern; Taf. IV: Fig. 3, 19),

Fleck 4 fehlt vollständig; die Verbindungsstrieme endet im Bereich des fehlenden Fleckes 4 ohne Verstärkung (in beiden Geschlechtern),

die Verbindungsstrieme zwischen Fleck 2 und 4 ist sehr kräftig und gleichmäßig breit (in beiden Geschlechtern),

Vorder- oder Hinterflügel oder beide sind sehr dünn beschuppt (in beiden Geschlechtern; ♂ Taf. IV: Fig. 17),

nur 1 Segment des Abdomens ist rot gegürtelt (in beiden Geschlechtern; ♀ Taf. IV: Fig. 9),

3 Segmente des Abdomens sind rot gegürtelt (in beiden Geschlechtern),

die Grundfarbe der Vorderflügel ist silbergrau, nicht grau (in beiden Geschlechtern),

mit verstärktem Grünglanz der Vorderflügel (in beiden Geschlechtern),

mit verstärktem Blauglanz, besonders im Apex (in beiden Geschlechtern; ♂ Taf. IV: Fig. 18),
die Grundfarbe der Vorderflügel ist durchgehend blaugrau (in beiden Geschlechtern; ♂ Taf. IV: Fig. 22),
die Grundfarbe der Hinterflügel und das Rot der Vorderflügelflecke und des Abdominalrings sind blaßrot (in beiden Geschlechtern),
das Rot der Hinterflügel ist stark mit gelben Schuppen gemischt (in beiden Geschlechtern; ♀ Taf. IV: Fig. 21),
an die Stelle der roten Grundfarbe der Hinterflügel sind goldgelbe bis schwefelgelbe Schuppen getreten (in beiden Geschlechtern; Taf. IV: Fig. 4, 15),
die dunkle Hinterflügelumrandung ist verbreitert, insbesondere im Apikalwinkel (in beiden Geschlechtern; ♂ Taf. IV: Fig. 12),
besonders kleine Stücke, deren Vorderflügelspannweite bei den ♂♂ weniger als 24 mm, bei den ♀♀ nur 25 mm beträgt (♂ Taf. IV: Fig. 24),
besonders große Stücke, deren Spannweite bei den ♂♂ 29,5 mm und bei den ♀♀ 33 mm beträgt (♀ Taf. IV: Fig. 20).

Zu diesen auffallenden Individualformen der neuen subspecies lassen sich weitere hinsichtlich der Zeichnung und Färbung der Flügelunterseiten, der Farbe der Behaarung von Thorax und Abdomen, sowie Zeichnungskombinationen anführen. Doch dürfte diese Kurzdiagnose genügen, um die individuelle Modifikabilität der neuen subspecies hinreichend herauszustellen.

Aus dieser Beschreibung ergibt sich, daß eine von der Stammform *aurata aurata* Blach. vom Tizi n'Gourza und von den bisher bekannt gewordenen Rassen durch ökologische und habituelle Merkmale verschiedene Unterart vorliegt, die ich nach ihrem Fundort **oukaimedeina** n. ssp. benenne.

Holotypus ♂ natürliche Größe (Spannweite) 27 mm (Taf. IV: Fig. 1), Fundort: Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt (= Jebel Oukaimeden) 2700—2900 m, 20. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel

Allotypus ♀ natürliche Größe (Spannweite) 30,5 mm (Taf. IV: Fig. 2), Fundort: Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt (= Jebel Oukaimeden) 2700—2900 m, 19. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel.

Die von den weiteren, eingangs bezeichneten, um unser Sammelzentrum gelegenen Flugplätzen gesammelten Stücke unserer Ausbeute 1961 ziehe ich zur Typenserie. Typen und Paratypen

und die genannten Aberrationen befinden sich in unserer Sammlung, Paratypen auch in coll. Berliner Zoolog. Museum (Dr. Alberti), in coll. Prof. Dr. Dr. Burgeff (Würzburg) und in coll. C. Naumann (Braunschweig).

Biologie: In unserem Sammelgebiet begann die Flugzeit am 7. 7. 1961, nachdem wir einen Monat lang in unterschiedlichen Höhenlagen nach diesem Tier gesucht hatten. Meine Frau fing an diesem Nachmittag die beiden ersten ♂♂, die wir im Flug sofort als die gesuchte Zygaene erkannten. Am 8. 7. sammelten wir nochmals einige ♂♂ und fanden die erste Copula. Vom 11. 7. an wurden die Tiere zahlreicher. Die Hauptflugzeit war um den 18. 7. Am 22. 7. waren die Tiere bereits recht abgeflogen und nicht mehr recht sammlungsfähig.

Als Lebensraum sind die ausgedehnten, nach Norden bis Osten exponierten Schutthalden und Rinnen anzusprechen, die den Erosionsschutt von den stark verwitterten und bröckligen Felsaufbauten in langen Schuttströmen abwärts transportieren, jedoch im Sommer kein Wasser führen. Wir fanden auf den der stärkeren Sonneneinstrahlung nach Süden und Südwesten zugewendeten Hängen trotz zahlreicher Futterpflanzen kein Stück. In diesen Schutthalden und an deren Rändern hat sich die Futterpflanze der Raupe *Eryngium Bourgati hispanicum* meist in Gemeinschaft mit *Eryngium variifolium* in Beständen angesiedelt. *Eryngium campestre* kommt im Untersuchungsgebiet nicht vor. Die Auffassung verschiedener Spezialisten, *Eryngium campestre* sei die Futterpflanze von *Z. aurata* Blach., trifft daher für die ssp. *oukaimedeina* nicht zu. [4])

Auf den Blüten der Futterpflanze und den Blüten der endemischen Distel *Cirsium Dyris* var. *genuinum* trafen wir die Imagines bei der Nahrungsaufnahme, mitunter auch in Copula. Diese findet in den Nachmittagsstunden statt und dauert bis zum Einbruch der Nacht. Mit Ausnahme copulierter Paare, die sich fallenlassen oder im dichten Gewirr der langstacheligen Pflanzen Schutz suchen, fliegen die Tiere bei Sonnenschein und Windstille schon bei geringer Störung ziemlich geradlinig ab, steigen auch einige Meter über den Boden und bevorzugen dabei die Fall-

[4]) Nach unseren Feststellungen im Jahre 1965 ist die Futterpflanze der Raupe der *Z. aurata* Blach. var. *blachieri* Rthsch. am Tizi n'Tichka ebenfalls *Eryngium Bourgati* und im Bereich der kleinen Quellmoore mitunter auch *Eryngium amethystinum* L., die der var. *tachdirtica* Reiss bei dem Berberdorf Tacheddirt ausschließlich *Eryngium Bourgati*.

linie des Hanges auf- oder abwärts. Über die scharfkantigen Geröllhalden sind die schnellfliegenden und flugtüchtigen Tiere in der flimmernden Hitze kaum zu verfolgen und kommen schnell außer Sicht. Bei bedecktem Himmel, Wind, untergehender Sonne und in der Abenddämmerung sitzen sie mit eng angelegten Flügeln in der charakteristischen Ruhestellung der Zygaenen sehr tief an Halmen, Stengeln und halb unter dem Schirm kleiner Kompositen nur wenige Zentimeter über dem Boden und sind dann kaum zu erkennen. Bei Störung lassen sie sich wie copulierte Tiere fallen.

Trotz eifriger Nachsuche fanden wir weder Raupen noch Puppen. Einige aufgefundene Raupen, die sich in die Blütenstände von *Cirsium Dyris* eingebohrt hatten, erwiesen sich später als artfremd. Die *aurata*-Raupen müssen sich wohl tagsüber unter Geröllplatten bei der Futterpflanze und unter deren tiefstehenden Blättern versteckt halten, wo sie noch ausreichende Feuchtigkeit haben. Dort dürfte auch die Verpuppung stattfinden mit anschließender Puppenruhe von etwa 15 bis 20 Tagen. Nur zur Nahrungsaufnahme, vielleicht nur in der Dämmerung oder in der Nacht, dürften die Raupen ihr Versteck verlassen und an der Futterpflanze höher hinaufsteigen. Fraßstellen fanden wir wiederholt an *Eryngium Bourgati hispanicum*, jedoch keine Exkremente der Raupen. Die Fraßstellen sind an dem typischen Skelettfraß der Eryngium-Arten verzehrenden Zygaenenraupen (z. B. *rubicundus* Hb., *erythrus* Hb., *sarpedon* Hb., *laeta* Hb. usw.) zweifelsfrei erkennbar. Eine andere Eryngium fressende Zygaenenart kommt im Untersuchungsgebiet nicht vor.[5])

Ein Weibchen wurde nach der Copula ohne weiteres zur Eiablage gebracht. Nachzucht wurde nicht versucht. Möglicherweise nehmen die Raupen in der Gefangenschaft *Eryngium campestre* als Ersatzfutter an[6]).

Von der Typenserie so weit abweichende Stücke, daß in ihnen habituell eine artgleiche Verwandtschaft mit *Z. favonia* Frr.

[5]) Erst 1965 ist es uns gelungen, fast erwachsene Raupen in verschiedenen Biotopen zu finden, mit *Eryngium Bourgati* zu füttern, Puppen und daraus Imagines in Anzahl zu erzielen. Über die bisher unbekannte Raupe der *Z. aurata* Blach., ihren Cocon und ihre Puppe werde ich gesondert berichten.

[6]) Inzwischen versucht Herr Dr. Marten in Blanes/Spanien, aus Eiern der var. *blachieri* Rthsch. und Puppen der ssp. *oukaimedeina* Wi. die ersten Nachzuchten.

erblickt werden könnte, befinden sich nicht in unserer Ausbeute. Im Untersuchungsgebiet kommen keine anderen, der *Z. aurata* Blach. nahe verwandten Zygaenenarten oder Unterarten wie *favonia* Frr., *staudingeri* Aust., *loyselis* Oth. oder *zuleima* Pierr. vor. Ebenso fehlen in unserer Ausbeute Stücke, die durch stärker confluierende Rotzeichnung der Vorderflügelflecke an *cadillaci* Oth. oder *thevestis* Stgr. erinnern könnten.

Z. aurata Blach. ist eine gute Art, die bisher nur im westlichen Teil des Hohen Atlas und im Hohen Atlas von Marrakech festgestellt worden ist, während Nachweise über ihr Vorkommen im zentralen und ostwärtigen Teil des Hohen Atlas, im Mittel Atlas und im Rif (auf marokkanischem Gebiet) sowie im übrigen westlichen Nordafrika fehlen. Sie ist ein Hochgebirgstier. Ihr Lebensraum beginnt oberhalb der Baumgrenze bei etwa 2300 m Höhe (Tacheddirt) und erstreckt sich, bezogen auf ihre ssp. *oukaimedeina*, ausschließlich auf die subalpinen und alpinen Dornpolstergürtel und Schuttpflanzengesellschaften noch über 3100 m Höhe hinaus.

2. Zygaena (Agrumenia Hb.) **johannae** Le Cerf subsp. **charlottae** n. subsp.

Aus dem eingangs beschriebenen Untersuchungsgebiet liegen mir ♂♂ und ♀♀ in Serie aus unserer Ausbeute 1961, 7. 7. bis 22. 7. leg. H. u. L. Wiegel, vor.

Die Stammform dieser schönen Zygaenenart wurde im Juni bis August 1923 von Alluaud und de Peyerimhoff im Hohen Atlas, Imminental (2700—2850 m), nach der amtlichen Schreibweise also im Imenanetal oberhalb der Berbersiedlung Tacheddirt, entdeckt und nach 3 ♂♂ von Le Cerf (1923, Lit. 7) beschrieben. Ferner entdeckte Le Cerf am 1. 7. 1929 auch am Jebel Bou Naceur im Mittel Atlas in 3300—3400 m Höhe *Z. johannae* und beschrieb sie (1929, Lit. 9) nach mehreren ♂♂ und 2 ♀♀ als ssp. *turbeti*.

Zum Vergleich der neuen Unterart ziehe ich die Beschreibungen von Le Cerf über die Stammform und die ssp. *turbeti* und die Arbeiten von Reiss (1944, Lit. 19) und von Zerný (1935, Lit. 28) heran. Letztere verdient besondere Beachtung, weil Zerny in dieser Arbeit die Ergebnisse früherer Forscher zusammengestellt und kritisch untersucht und ferner die Aus-

beuten von Ellison (1933/34), des Ehepaares Dürck (1932/33) und die von ihm zusammen mit Schwingenschuss vom 13. 6. bis 25. 7. 1933 im Hohen Atlas gesammelten Lepidopteren ausgewertet hat. Außerdem enthält diese Arbeit Beiträge von Schwingenschuss u. a. auch über die bei Tacheddirt, also am Typenfundort, gesammelten *Z. johannae* Le Cerf mit der Beschreibung einiger bis dahin unbekannter Aberrationen der Stammform.

Ferner liegen zum Vergleich aus unserer Sammlung vor:

1♂ Marokko, Gr. Atlas, Tachdirt, 2200—2700 m, 21. bis 25. VII. 1933 leg. Zerny (Topotypus),

14♂♂ 11♀♀ Marokko, Hoher Atlas, Oberes Imenanetal, vic. Tacheddirt, ca. 2400—2500 m, 16. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel (Topotypen)

Die neue Unterart ist an folgenden Merkmalen zu erkennen:

Biotop: Die Standorte der Futterpflanze der Raupe, *Astragalus Ibrahimianus*, liegen mit ihrer unteren vertikalen Verbreitungsgrenze im Hohen Atlas von Marrakech bei etwa 2000 m und mit ihrer oberen Verbreitungsgrenze im Bereich des Tizi n'Tacheddirt bei 3150—3200 m, im Bereich des Jebel Anngour und des Jebel Tazekke jedoch bei etwa 3500 m. Das hat Maire (Lit. 11, 12) veranlaßt, für das Gebiet des Jebel Anngour bis zur Höhe von 3500 m eine eigene *Astragalus Ibrahimianus*-Assoziation mit *Astragalus Ibrahimianus* als Leitpflanze anzugeben, die im Mizanetal, in das der von Tacheddirt herabkommende Imenanebach einmündet, keine Existenzmöglichkeit in dieser Höhe mehr findet, sondern von lockerem Schutt verdrängt wird.

Trotzdem die Futterpflanze in unserem Untersuchungsgebiet bis auf etwa 2000 m herabreicht, beginnt der Lebensraum der neuen Unterart erst bei 2650 m Höhe, erreicht zwischen 2900 bis 3100 m im Gebiet der großen, mehr oder weniger zusammenhängenden A. *Ibrahimianus*-Bestände seine größte Dichte und folgt dieser Leitpflanze, mit zunehmender Höhe wieder spärlicher werdend, bis auf das nach Osten geneigte Hochplateau des Jebel Tazekke und Jebel Anngour in 3500 m Höhe.

Verglichen hiermit liegt der Lebensraum der Stammform nach den Literaturangaben und Fundortzetteln bei gleicher vertikaler Breite 400 m tiefer, nämlich zwischen 2200 und 3100 m, der Lebensraum der ssp. *turbeti* Le Cerf am Jebel Bou Naceur im Mittel Atlas nach Angaben des Autors 100 m tiefer, nämlich zwischen 3300 und 3400 m Höhe. Hierbei muß jedoch die erheb-

lich höhere Niederschlagsmenge im Gebiet des Mittel Atlas gegenüber der des Hohen Atlas von Marrakech berücksichtigt werden. Somit kann festgestellt werden, daß die neue Unterart, gemessen an der Stammform und der ssp. *turbeti* Le Cerf, am höchsten in die alpine Zone hinein vordringt, wobei hier unter „alpiner Zone" die höchste Zone mit Elementen der ausgesprochenen Gebirgsflora und -fauna des Hohen Atlas zu verstehen ist.

Größe: Die Imagines der neuen subspecies sind trotz ihres höher gelegenen Lebensraumes größer, ihre Flügel länger und breiter als die der Stammform und insbesondere die der ssp. *turbeti* Le Cerf. Die Spannweite (natürliche Größe) der größten ♂♂ beträgt 26,5 mm, deren Vorderflügellänge 13,5 mm, die durchschnittliche Spannweite 24 mm (zwischen 22 mm und 26,5 mm), die durchschnittliche Vorderflügellänge 12 mm. Die Spannweite der größten ♀♀ beträgt 27 mm, deren Vorderflügellänge 13,5 mm, die durchschnittliche Spannweite 25,0 mm (zwischen 22 mm und 27 mm), die durchschnittliche Vorderflügellänge 12,5 mm.

Für die der Stammform der *johannae* Le Cerf zugrundegelegte Typenserie von 3 ♂♂ hat der Autor in seiner Beschreibung eine Spannweite von 20—21 mm angegeben. Die Spannweite des von Reiss (1944, Lit. 19) auf tab. XXXVIII fig. 89 erstmals abgebildeten ♀ der Stammform beträgt nach der Abbildung 25 mm. Für ssp. *turbeti* Le Cerf hat der Autor keine Angaben gemacht. Die Spannweiten des von Reiss (1930, Lit. 16) auf tab. 4 fig. m 2 abgebildeten ♂ (Cotype) von ssp. *turbeti* Le Cerf beträgt 21,5 mm, des 1944 auf tab. XXXVIII fig. 90 abgebildeten ♂ (Cotype) 23,5 mm, des ebendort fig. 91 abgebildeten ♀ (Cotype) 24 mm. Tremewan nannte (1961, Lit. 27) für ssp. *turbeti* Le Cerf ♂ (Cotypus) eine Spannweite von 22 mm, womit auch die Abbildung auf tab. 57 fig. 15 übereinstimmt.

Form: In beiden Geschlechtern sind die Vorder- und Hinterflügel der neuen subspecies im Vergleich mit der Stammform und der ssp. *turbeti* Le Cerf deutlich breiter, vom Apex zum Hinterrand weniger zurückspringend, mehr abgerundet und daher breiter verlaufend und flächiger. Die Stammform und besonders ssp. *turbeti* Le Cerf sind im Vergleich mit der neuen subspecies wesentlich spitzflügeliger, zierlicher und besitzen im Vorder- und Hinterflügel weniger Flügelfläche. Auch der Körper (Thorax und Abdomen) der neuen subspecies ist kräftiger, voluminöser und macht einen robusteren Eindruck. Die Fühler

sind im Schaft und in der Keule kräftiger und länger als bei der Stammform und in der Keule immer deutlich verstärkt. Verglichen mit der neuen subspecies erweckt das vorliegende ♂ der Stammform, leg. Zerny 1933, den Eindruck, als trage es die Fühler eines kleinen ♀ der neuen subspecies. In gestrecktem Zustand erreichen die mit stumpfer Spitze auslaufenden Fühler der ♂♂ den Vorderflügelfleck 5, die der ♀♀ sind kürzer, dünner, fadenförmiger und in der Keule nur mäßig verstärkt.

Zeichnung: Die Grundfarbe der Vorderflügel wird in beiden Geschlechtern von dichten schwarzen, selten schwarzgrünen oder schwarzblauen Schuppen gebildet, die mitunter einen schwarzgrünen, blaugrünen oder blauvioletten optischen Glanz reflektieren und nach dem Graustufenmaß der kleinen Farbmeßtafel nach Ostwald — Ausgabe C — (Lit. 25) in die Werte p—qu einzustufen sind.

Die sechs gelben Vorderflügelflecke stechen aus der schwarzen Grundfläche deutlich hervor. Fleck 1 geht strichförmig oder dreieckig von der Wurzel aus als kleines Zähnchen entlang der Costa und erreicht ausnahmsweise Fleck 3. Fleck 2 an der Wurzel kann als Fleck, aber auch als Strich ausgebildet sein und zieht immer als mehr oder weniger breite, ausnahmsweise auch verschmälerte oder noch seltener als unterbrochene Verbindungsstrieme bis an die Basis von Fleck 4 und vielfach noch etwas darüber hinaus. Fleck 4 gewinnt hierdurch an Ausdehnung, sitzt auf der Strieme auf und ist an seinem Hinterrand immer mit der Strieme mehr oder weniger breit verbunden. Fleck 3 und 5 bilden zusammen mit Fleck 4 ein auf der Spitze (Fleck 4) stehendes Dreieck. Form und Größe dieser Fleckengruppe ist außerordentlich modifikabel, nämlich rund, tropfenförmig, eckig, rhombisch oder unregelmäßig geformt, bald verkleinert, bald vergrößert, auch elliptisch (besonders bei Fleck 3) angelegt, jedoch nie bis zur gegenseitigen Berührung oder Confluenz innerhalb dieses Dreiecks vergrößert. Fleck 6 (Nierenfleck) zieht als oben und unten mitunter verschmälerter bogenförmiger Streifen aus dem apikalen in den analen Vorderflügelteil und hält dabei vom Außenrand und von den Flecken 5 und 4 allseits etwa gleichmäßigen Abstand. Berührung oder Confluenz des Nierenfleckes mit Fleck 4 oder 5 ist nicht feststellbar, sondern nur mehr oder weniger deutliche Annäherungen. Das Gelb der Vorderflügelflecke, des Halskragens, der angedeuteten Schulterdecken, der Palpen, Schienen und sichtbaren Genital-

anhänge und des abdominalen ventralen Haarkleides ist als kräftiges, vielfach schwefliges Gelb in die Werte II pa 2—4, IV na 2—4, VI la 3—4 und bei besonders aufgehellten, weißlichen Flecken in den Wert X ga 1—2 der Gelb-Kreß-Farbmeßtafel Ostwalds einzustufen.

Trotz der größeren Vorderflügelfläche sind die Flecke meist kleiner als bei der Stammform, aber tiefer gelb, vielfach schwefelgelb oder ockergelb. Die Prachtzeichnung ist daher bei der Stammform ausgebreiteter, aber heller. Dazu kommt als wesentliches Unterscheidungsmerkmal, daß die gelben Vorderflügelflecke bei der neuen subspecies vielfach ockergelb bis rot, zumindest aber mit einzelnen dunkleren rötlichen Schuppen gekernt sind. Dieses Zeichnungselement tritt bei allen Flecken individuell in unterschiedlicher Ausprägung auf, äußert sich meist bei den medialen (3, 4 und 5) deutlicher als bei den basalen (1 und 2) und dem apikalen (6) und ist besonders auf der Unterseite im Bereich der Wurzel, Costa, Subcosta und der Flecken 1—3 und 5 und 6 gut erkennbar. Infolge dieser Anhäufung kräftiger gefärbter Schuppen im Mittelfeld der Flecke entsteht der Eindruck, als seien diese heller umzogen. Durch dieses Merkmal stellt die neue subspecies eine Verbindung zwischen der Stammform mit kräftig gefärbten Flecken und der ssp. *turbeti* Le Cerf her, deren Vorderflügelflecke karminrot oder zinnoberrot gekernt sind.

Die Gelbfärbung der Unterseite der Vorderflügel (Taf. V, Fig. 3) entspricht der Oberseite, ist jedoch dünner, ausgedehnter und heller, besonders im Basalbereich, und durch Gelbschuppen verbunden. Kopf, Thorax, Antennen und Abdomen sind tiefschwarz, nie blauschwarz oder schwarzgrün und immer ohne optischen Glanz.

Die Hinterflügel sind in beiden Geschlechtern dicht kreßrot bis zinnoberrot beschuppt. Diese Färbung entspricht den Werten II pa 5—7 und IV na 6—7 der Gelb-Kreß- und Rot-Veil-Farbmeßtafel Ostwalds. Mit diesem roten Farbton stimmt auch der rote, ventral stets unvollständige, beim ♂ meist auf drei Segmente, beim ♀ auf zwei Segmente beschränkte, aberrativ in beiden Geschlechtern mitunter auch verbreiterte oder reduzierte Abdominalgürtel überein. Im Gegensatz zur Stammform ist das Rot der neuen subspecies entschieden kräftiger, intensiver, weniger mit Gelbschuppen gemischt, wie auch Formen mit reingelben Hinterflügeln und ebenso gefärbtem Ab-

dominalring in unserer Ausbeute nur in einem einzigen männlichen Übergangsstück vorliegen.

Die tiefschwarze Hinterflügelumrandung wird vom Apex zum Analwinkel mitunter durch blaue oder blauviolette, reflektierende Schuppen verstärkt, ist immer breiter und kräftiger als bei der Stammform, besonders am Apex, und bildet in der Einbuchtung vor dem Analfeld vielfach ein zur Wurzel gerichtetes kleines Zähnchen aus. Die grauen oder schwarzen Fransen der Vorder- und Hinterflügel reflektieren einen hellbeigen, beigegrauen seidigen Glanz.

Modifikabilität: Da dem Autor zur Beschreibung der Stammform nur 3♂♂ und zur Beschreibung der ssp. *turbeti* nur mehrere ♂♂ und 2♀♀ vorlagen, fehlten verständlicherweise auch Angaben über die Modifikabilität dieser Art, bis Schwingenschuss in seinem Beitrag zu der Arbeit Zernys (1935, Lit. 28) erstmals zu der beträchtlichen Variabilität der Stammform Stellung nahm und sechs aberrative Formen, nämlich ab. *latestrigata*, ab. *interrupta*, ab. *albescens*, ab. *rubrobasalis*, ab. *aurantiaca* und ab. *flava* Schwgs., nach den von ihm zusammen mit Zerny im Gebiet von Tacheddirt offenbar in Anzahl gesammelten Stücken beschrieb.

Auch von der neuen subspecies liegen mir diese für die Stammform beschriebenen Individualformen vor. Darüber hinaus läßt sich jedoch noch eine große Zahl weiterer Individualformen (formae) feststellen. Ich führe die auffallendsten mit Kurzdiagnose hier an, ohne hierfür neue Aberrationsnamen aufzustellen:

Vorderflügelgrundfarbe ist schwarzgrün mit verstärktem Grünglanz (in beiden Geschlechtern; ♀ Taf. V: Fig. 19),

Vorderflügelgrundfarbe schwarzblau mit verstärktem blauvioletten Reflex (in beiden Geschlechtern; Taf. V: Fig. 20, 23),

Vorder- oder Hinterflügel oder beide sind dünn beschuppt (in beiden Geschlechtern; ♀ Taf. V: Fig. 17),

Fleck 1 und 2 sind im Gelb verbunden und nicht durch die Ader getrennt (in beiden Geschlechtern),

Fleck 1 ist entlang der Costa mit Fleck 3 durch Gelbschuppen verbunden (in beiden Geschlechtern; ♀ Taf. V: Fig. 11),

Fleck 1, 3 und 5 sind entlang der Costa bzw. Subcosta im Gelb verbunden (nur 1♂; Taf. V: Fig. 26),

Fleck 3 ist elliptisch angelegt (in beiden Geschlechtern; Taf. V, Fig. 24, 27),

sämtliche Vorderflügelflecke sind erheblich verkleinert (in beiden Geschlechtern; ♂ Taf. V: Fig. 21),
sämtliche Vorderflügelflecke sind erheblich vergrößert (in beiden Geschlechtern; ♂ Taf. V: Fig. 8),
ab. *latestrigata* Schwgs. (nom. em.) = die Verbindungsstrieme von Fleck 2 zu Fleck 4 ist sehr kräftig und gleichmäßig breit angelegt (in beiden Geschlechtern; ♀ Taf. V: Fig. 10),
ab. *interrupta* Schwgs. (nom. em.) = die Verbindungsstrieme von Fleck 2 zu Fleck 4 ist schmal und vollständig unterbrochen (in beiden Geschlechtern; ♂ Taf. V: Fig. 9),
Fleck 1 fehlt vollständig oder ist nur noch durch wenige Schuppen angedeutet (in beiden Geschlechtern),
Fleck 4 ist intensiv rot gekernt (in beiden Geschlechtern),
ab. *albescens* Schwgs. (nom. em.) = mit weißlichen statt gelben Flecken (in beiden Geschlechtern; ♀ Taf. V: Fig. 16),
Hinterflügelumrandung sehr schmal (in beiden Geschlechtern; Taf. V: Fig. 4, 28),
Hinterflügelumrandung, besonders im Apex, verbreitert (in beiden Geschlechtern; Taf. V: Fig. 5, 22),
Hinterflügelumrandung mit Radialzähnchen (in beiden Geschlechtern; ♂ Taf. V: Fig. 13),
Hinterflügelgrundfarbe ist ein düsteres Karminrosa (in beiden Geschlechtern; ♀ Taf. V: Fig. 18),
ab. *aurantiaca* Schwgs. (nom. em.) = Hinterflügelgrundfarbe und Hinterleibsring sind orangegelb gefärbt (in beiden Geschlechtern; ♂ Taf. V: Fig. 14),
Hinterflügelgrundfarbe und Abdominalring sind schwefelgelb gefärbt (in beiden Geschlechtern),
ab. *flava* Schwgs. (nom. em.) = rein gelbe Hinterflügel und Hinterleibsring (nur 1♂ Übergangsstück; Taf. V: Fig. 15),
Hinterleibsring erstreckt sich auf 5 Segmente (nur ♂♂; Taf. V: Fig. 6),
Hinterleibsring erstreckt sich nur auf 2 Segmente (diese Aberration kommt nur beim ♂ vor, da das ♀ normalerweise einen Abdominalgürtel aufweist, der sich über 2 Segmente erstreckt; Taf. V: Fig. 25),
besonders große Stücke, die 26,5 mm und mehr Spannweite haben (in beiden Geschlechtern; ♀ Taf. V: Fig. 12),
besonders kleine Stücke, die nur 22 mm und weniger Spannweite messen (in beiden Geschlechtern; ♂ Taf. V: Fig. 7).

Aus Vergleich und Beschreibung ist ersichtlich, daß eine von

der Stammform *johannae johannae* Le Cerf von Tacheddirt und von *johannae* ssp. *turbeti* Le Cerf vom Jebel Bou Naceur durch ökologische und habituelle Merkmale unterschiedene Unterart vorliegt, die ich nach dem Namen meiner Frau ssp. **charlottae** n. ssp. benenne.

Holotypus ♂: natürliche Größe (Spannweite) 24 mm (Taf. V: Fig. 1).

Allotypus ♀: natürliche Größe (Spannweite) 25 mm (Taf. V: Fig. 2).

Fundort: Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2700—2900 m, 21. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel.

Die von den weiteren, eingangs bezeichneten, um unser Sammelzentrum gelegenen Flugplätzen gesammelten Stücke unserer Ausbeute 1961 ziehe ich zur Typenserie. Typen und Paratypen und die genannten Aberrationen befinden sich in unserer Sammlung; Paratypen auch in coll. Berliner Zoolog. Museum (Dr. Alberti) und in coll. C. Naumann (Braunschweig).

Biologie: Am 21. 6. 1961 entdeckte ich oberhalb des Tizi n' ou Addi in etwa 2900 m Höhe einige Raupen dieser Zygaenenart und kann daher die kurze Beschreibung von Schwingenschuss 1935 (in Zerny, 1935, Lit. 28) nach einer bereits eingesponnenen und offenbar verfärbten Raupe ergänzen, berichtigen und erstmals abbilden (Taf. V: Fig. 29):

Die erwachsene Raupe ist etwa 10 bis 13 mm lang, walzenförmig, vorn mehr, abdominal weniger verjüngt, von bläulichgrüner, birkengrüner bis lindgrüner Färbung, die den Blättern der Futterpflanze gut angepaßt ist. Kopf, 1. Segment und Bauchfüße von gelblichgrüner, Analsegment von glasiggelblicher Färbung; Mandibel dunkelbraun bis schwarz; Augen dunkelgrün bis dunkelbraun. Mehr oder weniger deutlich sichtbare Strichflecke und Punkte bilden die fast ununterbrochene zitronengelbe Rückenlinie (Dorsale). Auf jeder Seite unterhalb dieser Rückenlinie befindet sich vom 3. bis vorletzten Segment je ein größerer schwarzer Fleck am Vorderrand des Gelenkeinschnittes jedes Segmentes (Subdorsale). Darunter verläuft beiderseits nochmals eine unterbrochene gelbliche Epistigmatale. Dorsal ist die Cuticula sehr dünn und wenig pigmentiert, so daß die Organbewegungen im Körper erkennbar sind. Die Stigmen sind deutlich sichtbar und fein schwarz umrandet. Die Behaarung ist borstenförmig, sehr kurz und entspringt mehreren parallel zur Körperachse verlaufenden Warzenleisten mit Borstenwarzen. Parasi-

tierte Raupen sind sofort an ihrer gelblichglasigen Färbung und an schwarzen Einstichstellen in der Oberhaut erkennbar.

Die Raupen scheinen im letzten Stadium ein ausgesprochenes Wanderbedürfnis zu haben, das vielleicht von klimatischen Faktoren ausgelöst wird. Sie sind außerordentlich beweglich und legen insbesondere vor der Verpuppung relativ große Strecken in kurzer Zeit zurück. Wir fanden verpuppungsreife Raupen, die mehr als 15 Meter von der nächsten Futterpflanze entfernt waren. Einmal beobachteten wir eine Raupe, die innerhalb einer Stunde mehr als fünf Meter zurücklegte. Offenbar verlassen verpuppungsreife Raupen ihre Futterpflanze am frühen Nachmittag und wandern dann bis zum Eintritt eines bestimmten Sonnenstandes umher. Das Auffinden eines geeigneten Ortes für die Anlage des Verpuppungsgespinstes scheint unterdessen weniger von Belang zu sein. Denn der Cocon wird ziemlich wahllos an der Futterpflanze, an und unter Steinplatten und offen am Felsen befestigt. Eine Auswahl dieser Plätze nach Feuchtigkeit, Sonneneinstrahlung oder Anpassung an die nähere Umgebung ist nicht erkennbar.

Der Cocon (Taf. V: Fig. 30) ist kahnförmig-langgestreckt, nicht eirund, hellgrün, pergamentartig in Struktur und Glanz, niemals so hoch aufgewölbt wie der von *Z. carniolica* Scop. und auch nicht kalkig wie dieser. Er ist sehr zerbrechlich und kann nur zusammen mit dem gesponnenen Basispolster von der Unterlage ohne Schaden der Puppe gelöst werden.

Die vom Tizi n' ou Addi am 21. 6. 1961 eingetragenen Raupen wurden mit *Astragalus Ibrahimianus* gefüttert. Sie verpuppten sich am 28. 6. und ergaben ab 12. 7. 1961 nach einer Puppenruhe von durchschnittlich 14 bis 16 Tagen die Imagines. Aus einigen der eingetragenen Raupen schlüpften nach der Verpuppung Parasiten, die Dr. Bachmaier (Zoologische Staatssammlung, München) als *Charops decipiens* Gravenhorst (1829) *(Ichneumonidae, Ophioninae)* bestimmte. Nach Mitteilung Bachmaiers schmarotzt die Art an verschiedenen Zygaeniden und wurde schon aus den Cocons von *Z. laeta* Hb., *punctum* O. (Holik, 1936, Lit. 5) und *Pr. ampelophaga* Bayle gezogen.

Obwohl weidende Schafe und Ziegen *Astragalus Ibrahimianus* im Gegensatz zu anderen Dornpolstergewächsen vollständig meiden, haben die Raupen neben parasitierenden Ichneumoniden noch andere Feinde. Hier kommen neben Wachtel, Berghuhn und Wiedehopf auch Echsen, Spinnen und Wanzen in

Frage. Zweifellos wird aber der Abbau der Berge und die damit zusammenhängende Schuttbildung, begünstigt durch die extremen Temperaturschwankungen vor allem in den schneefreien Monaten mit hohen Tages- und niedrigen Nachttemperaturen in Bodennähe, den ortsgebundenen Entwicklungsstadien (Ei, Raupe und Puppe) zum Verhängnis. Hierbei werden sicher alljährlich, auch während der Schneeschmelze, viele Standorte der Futterpflanze mit den daran lebenden Raupen unter dem Erosionsschutt begraben. Die Solifluktion dürfte daher für das Überleben des Individuums im Raupenstadium eine entscheidende Bedeutung haben. Vielleicht sind Beweglichkeit und Wanderlust der Raupen Ausdruck ihrer spezifischen Anpassung an diese besonderen Umweltbedingungen.

Die Flugzeit der Falter im Freiland begann am 7. 7. 1961 und überdauerte unseren Aufbruch aus diesem Sammelgebiet am 22. 7. 1961. Meine Frau fing am frühen Nachmittag des 7. 7. auch von dieser Art das erste Stück. Die Falter besuchen zur Nahrungsaufnahme *Eryngium-*, *Cirsium-* und *Skabiosen*-Blüten. Die Copula findet auf Blüten, an der Futterpflanze und in der niederen Vegetation statt. Bei bedecktem Himmel oder während den tagsüber mitunter heftigen atlantischen Winden sind fliegende Tiere nicht zu sehen. Dann suchen sie dicht am Boden Schutz. Aber auch im Sonnenschein ist es schwierig, ein fliegendes Tier zu fangen, weil es schon nach wenigen Metern dem verfolgenden Auge entkommt.

Die hellgelben Eier werden im Freien in geringer Anzahl, nie mehr als 10 Stück, auf der Unter- und Oberseite der Blätter und Sprosse der Futterpflanze nebeneinander angekittet. Schon nach sechs Tagen kriechen die winzigen, kaum pigmentierten Jungräupchen aus den Eiern. Über die Zahl der Häutungen und der Überwinterungen kann ich keine Angaben machen, da eine Zucht aus Mangel an geeignetem Futter nach dem Verlassen des Untersuchungsgebietes keine Aussicht auf Erfolg hatte.

3. **Zygaena (Agrumenia** Hb.) **maroccana** Rthsch. subsp. **irhris** n. subsp.

Die Untersuchung dieser Zygaene mußte sich notwendigerweise auf eine Gruppe habituell recht ähnlicher Zygaenenarten und -formen erstrecken, über deren systematische Stellung und Artwert zu der hier zu besprechenden Art in der Literatur un-

terschiedliche Auffassungen vertreten wurden, die teilweise auch heute noch bestehen. Die wesentliche Ursache dieser Meinungsverschiedenheiten ist wohl auf die geringe Anzahl der vorhandenen Belegstücke dieser Gruppe und auf die Begründung weiterer neuer systematischer Einheiten nach Einzelstücken aus diesem an sich schon geringen Vergleichs- und ausnahmslos älteren Museumsmaterial von den wenigen, bisher entdeckten Biotopen im Hohen Atlas zurückzuführen. Die verworrene Situation wird durch folgende Artnamen gekennzeichnet, über die ich kurz berichte, um auf dem historischen Wege dieser Benennungen, Ergänzungen, Berichtigungen und Neubenennungen schließlich zu der hier zu untersuchenden und von uns erstmals in Serie an drei verschiedenen Flugplätzen gesammelten *Z. maroccana* Rothschild hinzuführen:

1. *Z. marcuna* Oth. ♂♀ (1888),
2. *Z. carniolica* Scop. ssp. *maroccana* Rthsch. ♀ (1917, Lit. 21),
3. *Z. youngi* Rthsch. ♂ (1925, Lit. 22),
4. *Z. harterti* Rthsch. ♂♀ (1925, Lit. 22),
5. *Z. orana* Dup. ssp. *media* Rthsch. ♀ (1925, Lit. 22) = *Z. youngi* Reiss et Tremewan ♀ (1960, Lit. 20),
6. *Z. maroccana* Reisser ♂ (1934, Lit. 3) = *maroccana* ssp. *tingitana* Reiss ♂♀ (1937, Lit. 17) = *Z. tingitana* Reiss ♂♀ (1941, Lit. 18),
7. *Z. lucasi* Le Charles ♂♀ (1946, Lit. 10),
8. *Z. maroccana* Tremewan ♂ (1960, Lit. 26) und
9. *Z. gundafica* Reiss et Tremewan ♀ (1960, Lit. 20).

Rothschild beschrieb (1917) *Z. carniolica* subsp. *maroccana* ♀ nach einem einzelnen, mit „Mogador Marokko" bezettelten Stück, das sich in einer kleinen Lepidopterensammlung befand, die er von Staudinger und Bang-Haas erhalten hatte. Reiss besprach die Type (1930) im Seitz Suppl. II (tab. 2, fig. o7) zutreffend als eigene Art und erhob Zweifel (1943, Lit. 19), gestützt auf Mitteilungen von Le Cerf, an ihrem Vorkommen bei Mogador. Diese Zweifel sind berechtigt, soweit sie sich auf die nähere Umgebung von Mogador am Rande des Atlantik und auf die überwiegend tertiäre und quartäre Auffüllungszone der Vorlandebene des westlichen Hohen Atlas beziehen. Denn erst der Nordrand des westlichen Hohen Atlas in etwa 120 km Entfernung von Mogador mit seinen Erhebungen von 1000 m an als unterer Verbreitungsgrenze bis zu 2500 m Höhe bietet ge-

eigneten Lebensraum an, der weitere Funde der Art auch in diesem Gebiet wahrscheinlich macht. Hierauf weist auch der von Le Cerf und Talbot (1928, Lit. 8) von ihrer Expedition 1927 gemeldete Fund von 2 ♀♀ im Gebiet von Tanfecht (Tenfecht), etwa 1000—1300 m, 30. 4.—1. 5. 1927 leg. Le Cerf et Talbot, hin (siehe auch Reisser, 1934, Lit. 3, Zerny, 1935, Lit. 28), während der von den gleichen Autoren gemeldete Fund eines weiteren ♀ im Gebiet des Tizi n'Test, etwa 2200 m, 11.—14. 5. 1927 leg. Le Cerf, im Bereich der oberen Verbreitungsgrenze der Art liegt und zugleich auf ihr Vorkommen im Bereich des Hohen Atlas von Marrakech erstmals hinweist. Tatsächlich wurde 1♂ von *Z. maroccana* Rthsch. noch im gleichen Jahr, nämlich am 11. 6. 1927, von Hartert und Young im Glaoua-Gebiet, Tizi n'Tichka, 2450 m[7]), 12 km Luftlinie von Telouet, gefangen (Rothschild, 1929; Zerny, 1935, Lit. 28; Reiss, 1943, Lit. 19 [jedoch Verwechslung mit dem am 12. 7. 1930 gefangenen ♀]), aber von Rothschild irrtümlich als *Z. harterti* Rthsch. determiniert. Dieses ♂ wurde 33 Jahre später von Tremewan (1960, Lit. 26) zutreffend als Allotypus ♂ von *Z. maroccana* beschrieben. Weitere 2♂♂ 1 ♀ wurden von Hartert und Flückiger am 11. 5. 1929 beim Forsthaus von Agaiouar, etwa 1800 m, im Ourika-Gebiet (Hoher Atlas von Marrakech) (Rothschild, 1930; Zerny, 1935, Lit. 28; Reiss, 1943, Lit. 19) gefunden. Ein weiteres ♀ wurde schließlich noch am Tizi n'Tichka am 12. 7. 1930 leg. Hartert und Young (Rothschild 1931; Zerny, 1935, Lit. 28; Reiss 1943, Lit. 19 [jedoch Datenverwechslung mit dem am 11. 6. 1927 gefangenen ♂]) gefangen. Alle diese Stücke wurden von Rothschild ebenfalls irrtümlich als *harterti* Rthsch. determiniert (Reiss, i. l. 1943, p. 360, Lit. 19).

Ferner beschrieb Rothschild (1925, Lit. 22) *Z. harterti* nach 3♂♂ 4♀♀ aus der Umgebung von Azrou, Mittel Atlas, 1300 m — 4225 ft. — Mai 1925 leg., *Z. youngi* nach 1♂ aus der Umgebung von Azrou, Mittel Atlas, 1800 m — 6767 ft. — Juni 1925 leg., und *Z. orana* Dup. ssp. *media* nach 28♂♂ und ♀♀ aus der Umgebung von Aghelman am Sidi Ali See im Mittel Atlas,

[7]) Der französische Gedenkstein am Tizi n'Tichka zeigt 2264 m Höhe. Nach der amtlichen Karte M = 1 : 100 000 liegt der Paß auf 2270 m und der Biotop knapp darunter. Im Jahre 1965 sammelten wir Imagines und Raupen entlang der zum Tizi n'Tichka führenden Paßstraße in Höhenlagen von 1800 m aufwärts bis knapp unterhalb vom Col du Tichka.

2250 m — 7313 ft., Juni leg., und 3♂♂ von Aghbalu Larbi im Mittel Atlas, 2100 m — 6825 ft., Juni 1925 leg. E. Hartert.

Z. harterti Rthsch. wurde von Reiss (1930, Lit. 16; 1937, Lit. 17; 1941, Lit. 18 und 1943/44, Lit. 19) mit Vorbehalt als subspecies der *Z. maroccana* Rthsch. aufgefaßt. *Z. harterti* Rthsch. und auch *Z. youngi* Rthsch. wurden von Alberti (1958/59, Lit. 1) nach vergleichenden Genitaluntersuchungen vorläufig als subspecies der *Z. maroccana* Rthsch. behandelt. Reiss et Tremewan (1960, Lit. 20) verglichen die Genitalien der Typen von *harterti* Rthsch. und *youngi* Rthsch. miteinander und stellten im Gegensatz zu Alberti (1958/59) Artverschiedenheit fest. Sie verglichen auch die weiblichen Genitalien von *youngi* Rthsch. und *harterti* Rthsch. mit der Type von *maroccana* Rthsch. und fanden sie verschieden. Aber leider sagten sie nicht, welche Genitalunterschiede sie bei den als drei gute Arten aufgefaßten *Z. harterti* Rthsch., *Z. youngi* Rthsch. und *Z. maroccana* Rthsch. festgestellt hatten! Das ist auch aus ihren Genitalabbildungen nicht hinreichend erkennbar. Dazu kommt noch, daß die Genitalien der Type des ♀ von *Z. maroccana* Rthsch., wie von den beiden Autoren bestätigt wurde, vor der Herauslösung arg beschädigt und daß nur das Ostium und das IX. Sternit übriggeblieben waren („The genitalia of the type were badly damaged before dissection and only the ostium and IX sternite remain" und an anderer Stelle Tremewan, 1961, Lit. 27: „and only the ostium remains"). Ich verglich nochmals die in der angeführten Literatur enthaltenen Abbildungen aller Genitalien beider Geschlechter von *maroccana, harterti* und *youngi* eingehend miteinander und mit Genitalpräparaten und Zeichnungen, die Alberti 1958/59 veröffentlicht bzw. später von unserem Sammlungsmaterial angefertigt und gezeichnet hatte, fand aber keine gravierenden und konstanten Unterschiede, die eine Aufteilung in drei Arten erlauben. Ich fand nur ökologische und habituelle Unterschiede (Verbreitungsgebiete, Höhenlage der Biotope, Größe, Zeichnungsmerkmale usw.), nach denen ich sie unterscheiden kann. Vorläufig kann man daher nur von den tatsächlich bekannten ökologischen und habituellen Merkmalen ausgehen und demzufolge *Z. harterti* Rthsch. und *Z. youngi* Rthsch. nur nach diesen Merkmalen von *Z. maroccana* Rthsch. trennen, bis Reiss und Tremewan die von ihnen erkannten Genitalunterschiede mitgeteilt haben. Damit können *Z. harterti* Rthsch. und *Z. youngi* Rthsch. aus dieser Untersuchung ausscheiden, denn die hier we-

sentlichen Fragen nach dem bisher ausschließlich vom Hohen Atlas bekannt gewordenen Vorkommen von *Z. maroccana* Rthsch. und dem Prioritätsrecht dieses Namens vor *harterti* Rthsch. und *youngi* Rthsch. sind beantwortet. Die weitere Frage nach selbständigen Artrechten für *harterti* Rthsch. und *youngi* Rthsch. hängt vom Ergebnis weiterer Untersuchungen ab[8]).

Z. orana Dup. ssp. *media* Rthsch. (nom. praeocc.) wurde von Reiss (1930, Lit. 16 pag. 26) in *Z. orana* Dup. var. *rothschildiana* (nom. nov.) umbenannt. Doch stellten Reiss und Tremewan (1960, Lit. 20) fest, daß alle Stücke der ursprünglich *Z. orana* ssp. *media* Rthsch. und später *Z. orana* var. *rothschildiana* Reiss genannten Rasse vom Sidi Ali See zur Stammform der *Z. youngi* Rthsch. gehören, daher var. *rothschildiana* Reiss (1930) für ssp. *media* Rthsch. (1925) (praeocc. durch *media* Reiss) hinfällig und *youngi* Rthsch. (1925) allein gültig ist. Damit scheidet auch *Z. orana* Dup. mit ihren Rassen aus dieser Untersuchung aus.

Reisser beschrieb 1933/34 (Lit. 3) das bis dahin unbekannte ♂ von *Z. maroccana* nach einer größeren Serie, darunter auch ♂♂ in Anzahl, die der Autor zusammen mit H. u. M. Dürck im Rifgebirge, Doline unterhalb des Izilan-Lagers, am 5. 6. 1931 und bei der Kabyla A'Faska am 20. 6. 1931 gesammelt hatte. Auch Reisser war damals davon überzeugt, daß *harterti* Rthsch. nur eine Form der *Z. maroccana* Rthsch. sei, und daß auch *youngi* Rthsch. zu letzterer gehöre und vielleicht nur eine Aberration der *Z. maroccana* Rthsch. sei. Reiss führte jedoch (1937, Lit. 17; auch 1941, Lit. 18) für die im Rifgebirge von Reisser und dem Ehepaar Dürck entdeckte Zygaene den Namen *tingitana* Reiss ein und stellte sie als subspecies zu *Z. maroccana* Rthsch. 1944 trennte Reiss (Lit. 19) diese Unterart nach Genitaluntersuchung wieder von *Z. maroccana* Rthsch. ab und stellte sie als eigene Art in die *Marcuna*-Gruppe. Mit dieser Auf-

[8]) Im Jahre 1965 ist es uns gelungen, Raupen, Cocons und Futterpflanzen von *Z. maroccana* Rthsch., *Z. harterti* Rthsch. und *Z. youngi* Rthsch. in den jeweiligen Typenbiotopen zu finden und die Biologie aller drei Arten aufzuklären. Auch hierüber werde ich gesondert berichten, sobald unsere umfangreichen Aufsammlungen bearbeitet sind. So viel kann ich jetzt schon sagen, daß *Z. youngi* Rthsch. eine gute Art ist, während *Z. maroccana* Rthsch. (1917) und *Z. harterti* Rthsch. (1925) sicher conpecifisch sind, daher *harterti* Rthsch. als die im Mittel Atlas (Typenfundort: Umgebung Azrou, 1300 m) lebende subspecies der *Z. maroccana* Rthsch. zu bezeichnen ist, aber keine Artberechtigung haben dürfte.

fassung stimmte auch Alberti (1958/59, Lit. 1) insoweit überein, als er *tingitana* Reiss als subspecies von *Z. marcuna* Oth. (1888) behandelte. Somit scheiden auch *Z. marcuna* Oth. und *Z. tingitana* Reiss aus dieser Untersuchung aus.

Le Charles beschrieb 1946 (Lit. 10) *Z. lucasi* nach einem einzigen Pärchen marokkanischer Herkunft, das er im Jahre 1942 von Lucas zur Bestimmung erhalten hatte. Diese Typen sind nach den Angaben des Autors wie folgt bezettelt: „♂ Haut-Atlas, Maroc, VI—31; ♀ Dodes du Todeah, Maroc, VI—31". Da diese Angaben, zumindest für die Typen einer neuen Art, ganz ungenügend[9]) und noch dazu fehlerhaft sind, was leider zur Fortschreibung dieser Fehler bei Reiss und Tremewan (1960, Lit. 20) geführt hat, habe ich versucht, von Lucas näheres über deren Herkunft zu erfahren. Brieflich teilte mir Lucas mit, daß er von einem Freunde, einem Hauptmann eines kleinen Militärstützpunktes („einer kleinen Post") im Gebiet von Tafi-

[9] Der Hohe Atlas von Marokko ist ein mehr als 700 km langes und fast überall mehr als 100 km breites Gebirgssystem, vergleichbar einer in vier Abschnitte gegliederten Mauer, die sich von der Atlantikküste, zwischen Mogador und Agadir im Südwesten beginnend, in westnordwestlicher Richtung zwischen Anti-Atlas im Süden und Mittel Atlas im Nordwesten hindurchschiebt und nördlich der Hammada du Guir endet. Im Gebiet des westlichen Hohen Atlas (bis zum Tizi n'Test) erreicht dieses Kettengebirge Höhen von mehr als 3500 m (Jebel Igdet, 3615 m, Jebel Erdouz, 3578 m usw.), im Atlas von Marrakech (bis Tizi n'Tichka) befinden sich die höchsten Erhebungen des ganzen Systems (Jebel Toubkal, 4166 m, und weitere sieben 4000er), im zentralen Hohen Atlas (Kalkatlas) sind der abgelegene Ighil M'Goun, 4071 m, und im östlichen Hohen Atlas der Jebel Ayachi, 3737 m, die höchsten Erhebungen. Da in der Beschreibung von Le Charles auch die Höhenangabe und jede nähere Bezeichnung des Fundortes der ♂-Type fehlen, muß es dem Zufall überlassen bleiben, den genauen Fundort dieser Zygaenentypen in dem etwa 90 000 qkm großen Gebiet wieder zu finden, das der Hohe Atlas bedeckt.

Tiere mit dieser Art Fundortbezeichnnug gehören nicht in Arbeiten (und auch nicht in Zeitschriften), die Anspruch auf wissenschaftlichen Wert erheben. Als Typen neuer Arten sind sie völlig ungeeignet und sollten als nahezu heimatlose Stücke in der Literatur keinen Eingang mehr finden. Wem es zu anstrengend ist, über seine Fänge genaue Aufzeichnungen mit Daten, Gebiets-, Orts- und Höhenangaben zu führen, sollte seine Ausbeute nur noch bei den Händlern unterbringen können, denen es mitunter auch noch heute „auf 100 km und mehr" (Reiss, 1943 i. l.) oder einen Monat früher oder später oder 1000 m höher oder tiefer nicht ankommt. In der Literatur schaffen solche Tiere, zumal wenn sie als Typen gelten, nur Verwirrung, wofür *Z. lucasi* Le Charles nur ein Beispiel von vielen ist.

lalt (Erfoud) südlich des Hohen Atlas, ursprünglich drei Stücke erhalten und von diesen zwei an das Museum im Bern verkauft habe und daß sich ein Stück in der Sammlung Le Charles befinde. Diese drei Stücke seien von dem ungenannten Hauptmann bei Ait-Hani (Anm. d. Verf.: etwa 35 km nördlich Tinerhir, etwa 22 km nördlich der Gorges du Todra und etwa 70 km nordostwärts Boulmane du Dadès) gefangen worden. Vertraut man diesen Angaben, dann kann der Fundort dieser drei Stücke im Bereich des Flußlaufes des Oued Todra (nicht „du Todeah", auch nicht Oued Dadès = westlicher Nebenfluß der Todra, auch nicht „Dodes du Todeah") in der Umgebung von Ait-Hani bei etwa 2000 m Höhe auf der Südseite des Zentralen Hohen Atlas mit hinreichender Genauigkeit für die ♀♂-Typen und das 3. Stück angenommen werden.

Außerdem nannte Le Charles (Lit. 10 pag. 345) im Text seiner Arbeit als Fangdatum für ♂ und ♀ „VI—31", in den Erläuterungen zu den Abbildungen tab. 14 schrieb er jedoch: „3. *Zygaena lucasi* ♂ sp. nova, Maroc, Haut-Atlas, VII. 37 (type)" und „4. *Zygaena lucasi* ♀ sp. nova, Dodes du Todeah, VI—39 (type)".

Ferner unterlief Le Charles ein Bestimmungsfehler: Er bildete zum Vergleich seines Typenpärchens der *lucasi* ein ♂ von *harterti* Rthsch. aus der Umgebung von Ifrane und ein angebliches ♀ von *Z. maroccana* Rthsch. aus „Maroc, Région de Timhadit, éte 1924 leg. H. Powell, ex coll. British Museum," ab. Der Vergleich mit *harterti* Rthsch. von der Typenpopulation um Azrou oder El-Hajeb (später in die Typenpopulation einbezogen; Reiss, 1943, Lit. 19) im Mittel Atlas liegt noch an der Grenze dessen, was hier verglichen werden soll, weil ein normales *harterti*-♂ abgebildet wurde. Das abgebildete ♀ kann als *Z. maroccana* Rthsch. im Sinne der bis 1946 bekannten Literatur aber nur dann bezeichnet werden, wenn man *maroccana* Rthsch. und *harterti* Rthsch. als conspecifisch auffaßt. Das tat Le Charles nicht, sondern er faßte beide als gute Arten auf, andernfalls hätte er notwendigerweise auch das abgebildete *harterti* Rthsch.-♂ mit *maroccana* Rthsch. bezeichnen müssen. Ferner wurde *Z. maroccana* Rthsch. sofern man Le Charles folgt, und zwei gute Arten annimmt, bis 1946 nicht aus dem Mittel Atlas bekannt. Le Charles übernahm, wie aus seiner Arbeit hervorgeht, das ihm vom Britischen Museum von Tams und Riley überlassene ♀ von Timhadit, das als *Z. maroccana* Rthsch. falsch

determiniert war, ohne diesen Fehler zu berichtigen. Da die Région de Timhadit (Anm. d. Verf.: mit der Ortschaft Timhadit, etwa 28 km oberhalb Azrou) im Mittel Atlas liegt, aus dem *Z. maroccana* Rthsch. bisher nicht nachgewiesen ist, haben wir ein normal gezeichnetes, aber vermutlich durch Reproduktion vergrößertes ♀ von *Z. youngi* Rthsch. vor uns, das Le Charles irrtümlich als *Z. maroccana* ♀ bezeichnete und zum Vergleich abbildete.

Weshalb Le Charles anstelle seiner unzweckmäßig gewählten Vergleichstiere nicht auf die von Reiss (1930, Lit. 16) abgebildete Type des ♀ von *maroccana* Rthsch. verwies, begründete er mit der Vermutung, daß diese Abbildung wie viele andere im „Seitz" wenig mit der Beschreibung des Autors (Rothschild) übereinstimmen könne. Schließlich stützte Le Charles seine neue Art mit der vom Holotypus ♂ von Boursin untersuchten und von den nachstehenden species verschieden befundenen Genitalarmatur: *harterti* Rthsch., *marcuna* Stgr., *marteni* Reiss, *tingitana* Reiss, *orana* Dup., *felix Oth.*, *alluaudi* Oth., *algira* Dup. und *youngi* Rthsch. Die Genitalien des ♀ von *lucasi* wurden anscheinend nicht vergleichend untersucht, obwohl sich im Pariser Museum 1946 mindestens noch zwei der ursprünglich „3 stark geflogenen ♀♀, bezettelt „Museum Paris Maroc Dard Goundafi" (Kazba Goundafa, Großer Atlas, am Rand des Oued n'Fis) „Pallary 1914" befanden, die nach Reiss (1943, Lit. 19) „zur typischen *maroccana* zu gehören scheinen".

Ich verglich sämtliche in der Literatur enthaltenen Abbildungen aller Genitalpartien beider Geschlechter von *Z. maroccana* Rthsch. und von *lucasi* Le Charles miteinander und mit Genitalpräparaten, die Alberti (1958/59, Lit. 1) veröffentlicht bzw. später von unserem Sammlungsmaterial angefertigt und gezeichnet hatte. Ich fand dabei keine entscheidenden Unterschiede. Von konstanten Genitalunterschieden kann keine Rede sein, da von diesen beiden angeblich verschiedenen Arten bisher fast nur Einzelstücke bekannt sind und auch Abbildungen der Genitalien nur von ein und demselben Individuum bestehen, und zwar von: *Z. maroccana* Tremewan ♂ vom Allotypus (1960, Lit. 26), *Z. maroccana* Rthsch. ♀ vom arg beschädigten Holotypus (1960, Lit. 20 und nochmals 1961, Lit. 27), von *lucasi* Le Charles ♂ vom Holotypus (1946, Lit. 10) und vom Allotypus ♀ (1960, Lit. 20). Leider sind in den angegebenen Arbeiten nicht alle Genitalpartien der untersuchten Tiere deutlich abgebildet (z. B. Lamia

dorsalis, Schildchen), ferner sind Ductus bursae, Lamia ventralis und Cornuti der Vesica nicht abgebildet, von den beiden angeblich artverschiedenen ♀♀ wurde jeweils nur die äußerlich sichtbare Genitalpartie des Abdomens ohne präparierten Ductus bursae photographiert. Ein Genitalpräparat mit sichtbarem Ductus bursae wurde auch als Zeichnung nicht abgebildet. Die Autoren beschränkten sich wiederholt auf die bloße Mitteilung artspezifischer Unterschiede ohne genaue Begründung und ohne vom Ergebnis der Untersuchung der männlichen Genitalarmaturen etwas zu sagen. Die habituellen Merkmale nach einem Pärchen (Tendenz zum Zusammenfließen der Vorderflügelflecke, abgerundete Flügelform, Breite der Hinterflügelumrandung, Rottönung der Hinterflügel und der Vorderflügelflecke) reichen ebenso wenig wie die Merkmale der Genitalarmatur aus, um *lucasi* Le Charles auch nur mit einiger Sicherheit Artrechte zuzubilligen[10]).

An der nachfolgend zu beschreibenden Serie von *Z. maroccana* Rthsch. unserer Ausbeute 1961 werde ich die von Le Charles als artspezifische Unterschiede aufgefaßten Merkmale in einer Serie einer einzigen Population in allen Übergängen aus einem einheitlichen Biotop nachweisen und damit auch die unhaltbare Behauptung widerlegen, daß im Gebiet der Kazba Goundafa (also im engeren Gebiet des Tizi n'Test) zwei, ja drei (wie sich noch zeigen wird) sehr eng verwandte Zygaenenarten im gleichen Biotop zusammenleben. Daher betrachte ich *lucasi* Le Charles, aber erst dann, wenn ihr Vorkommen am Flußlauf des Oued Todra bei Ait-Hani durch künftige Funde doch nachgewiesen werden kann, als die auf der Südseite des Zentralen Hohen Atlas lebende Lokalrasse (varietas) der *Z. maroccana* Rthsch., von der sie möglicherweise nur eine leicht aberrative Temperaturform ist.

Nur aus dem geringen Vergleichsmaterial wird auch verständlich, weshalb Reiss und Tremewan (1960, Lit. 20) 1 ♀ von

[10]) Im Jahre 1965 untersuchte ich zusammen mit meiner Frau tagelang sehr eingehend die oberen Gorges du Dades, die Gorges du Todra, das Gebiet um Ait-Hani, den nördlich von diesem ehemaligen französischen Militärstützpunkt gelegenen Tizi-n-Tirherhouzine bis zur Höhe von 2700 m und den die beiden parallel verlaufenden Flußtäler des Dades und der Todra verbindenden Pistenweg bis zur Höhe von 2800 m, ohne auch nur die geringste Spur der *Z. lucasi* Le Charles, ihrer Raupe, Puppe und möglichen Futterpflanze zu finden. Ich halte daher das Vorkommen der *Z. lucasi* Le Charles in diesem Gebiet für unwahrscheinlich.

den oben schon erwähnten, im Pariser Museum befindlichen „3 stark geflogenen ♀♀, bezettelt „Museum Paris Maroc Dard Goundafi“ (Kazba Goundafa, Hoher Atlas, am Rand des Oued n'Fis) „Pallary 1914“, die Reiss vorlagen und die mit den Worten des Autors „zur typischen *maroccana* zu gehören scheinen“ (Reiss, 1943, Lit. 19), nach Prüfung und Vergleich mit den Typen von *maroccana* Rthsch. und *lucasi* Le Charles als conspezifisch mit *lucasi* befanden. Sie bildeten in der gleichen Arbeit (1960, Lit. 20, tab. 22 fig. 17) abermals die bereits von Le Charles (1946, Lit. 10) bekannte Allotype ♀ von *lucasi,* bezettelt Dodes du Todeah, Maroc, Muséum Paris, ab. Das aus dem Pariser Museum stammende, von Pallary 1914 bei Dard Goundafi gefangene und mit *lucasi* für conspezifisch befundene ♀ hatte Reiss bereits 1943 (Lit. 19) auf tab. XXXVIII fig. 82 abgebildet, damals jedoch als „*Z. maroccana* Rthsch. ♀ Dard Goundafi, Pariser Museum (abgeflogen)“ bezeichnet.

Vergleicht man nun die Abbildungen dieser beiden *lucasi* genannten ♀♀, soweit der Vergleich von Zeichnungs- und Färbungsmerkmalen bei dem abgeflogenen Zustand des ♀ von Dard Goundafi auf einer Schwarz-Weiß-Tafel noch ein konkretes Ergebnis erwarten läßt, dann muß auffallen, wie wenig schon diese beiden Stücke habituell (z. B. Flügelschnitt, Fühlerform) übereinstimmen. Folgt man nun den genannten Autoren in der Auffassung, der auch ich zustimme (mit der Einschränkung allerdings, anstelle des Namens *lucasi* den prioritätsberechtigten *maroccana* zu gebrauchen), daß diese beiden Stücke conspezifisch sind, dann wird ein wenig von der schon oben angedeuteten Modifikabilität der *Z. maroccana* Rthsch. erkennbar. Dieser Vergleich beweist aber auch die Fragwürdigkeit der Beschreibung neuer Arten nach Einzelstücken oder wenigen Exemplaren, zumal bei einer so modifikationsfähigen Art wie *Z. maroccana* Rthsch. und zumal dann, wenn diese Einzelstücke noch von verschiedenen Fundorten stammen. Bestünden nämlich so eingreifende habituelle Unterschiede zwischen dem Holotypus ♀ von *Z. maroccana* Rthsch. und diesen 3 ♀♀ oder einem von ihnen von Dard Goundafi, so hätte Reiss diese Unterschiede zweifellos schon 1943 erkannt. Er hätte sie ebenso zweifellos auch verwertet und auf diesen 3 ♀♀ oder einem von ihnen eine neue Art, zumindest eine neue Unterart begründet, zumal damals die erst 1946 publizierte *lucasi* Le Charles aus dem Süden des Hohen Atlas noch unbekannt war. Das geschah aber 1943 nicht, weil sie

Reiss nicht unterscheiden und trennen konnte. Es geschah erst 1960, indem Reiss und Tremewan (1960, Lit. 20) dann doch eines dieser 3 ♀♀ trotz der habituellen Ähnlichkeit als *lucasi* Le Charles determinierten und dabei auch diese 3 ♀♀ als zwei verschiedenen Arten zugehörig auffaßten. Als Begründung für ihre Auffassung nannten Reiss und Tremewan Verschiedenheiten in der Rotfärbung der Flügel und in der Bildung des Ostiums.

Ebenso wie das bisher über *lucasi* Gesagte auf den Mangel an ausreichendem Untersuchungsmaterial zurückzuführen ist, muß dies auch für die folgende Feststellung von Reiss und Tremewan gelten, die in den beiden restlichen ♀♀ von Dard Goundafi noch eine weitere, bisher unbekannte Zygaenenart zu erkennen glaubten und diese als *Z. gundafica* (1960, Lit. 20) beschrieben. Bedenkt man, daß Pallary 1914 drei abgeflogene ♀♀ im Bereich eines eng begrenzten Lebensraumes (den Reiss 1943, Lit. 19, pag. 359—360, sogar noch mit den Worten „am Rand des Oued n'Fis" einengte[11])) bei der Kasba Goundafa, heute Talate n'Yakoub genannt, sammelte, ferner daß Reiss diese 3 ♀♀ leihweise vom Pariser Museum erhielt und nach ihrer Untersuchung (i. l., pag. 360) wörtlich sagte: „Die drei ♀♀ scheinen zur typischen *maroccana* zu gehören", nicht etwa zu *maroccana,* sondern zur typischen *maroccana,* und daß der gleiche Autor dann jedoch 17 Jahre später in den gleichen 3 ♀♀ zwei von *maroccana* Rthsch. verschiedene Arten erkannte, von denen er zusammen mit Tremewan die eine auch noch als neue Art, nämlich *Z. gundafica,* beschrieb, dann werden über das für den heutigen Stand unserer Kenntnisse ungenügende Untersuchungsmaterial hinaus auch Zweifel an Untersuchungsmethoden hervorgerufen, die nicht ohne Nachprüfung bleiben.

Diese erlaubt nach den Erkennungsmerkmalen, die Reiss und Tremewan (1960, Lit. 20) als Ergebnis ihrer habituellen und genitalphotographischen Untersuchungen an 1 ♀ *maroccana* Rthsch., 1 ♀ *lucasi* Le Charles und 1 ♀ *gundafica* mitgeteilt

[11]) Die Fluggebiete von *Z. maroccana* Rthsch. im Hohen Atlas von Marrakech, wozu auch das Gebiet der Kasba Goundafa gehört, sind nach meiner Kenntnis der ökologischen Verhältnisse allerorts recht begrenzt. Das Gebiet um die Kasba Goundafa unterscheidet sich hierin nicht von dem des Tizi n'Test, von dem *Z. maroccana* Rthsch., wie oben erwähnt, auch durch Aufsammlungen von Le Cerf im Jahre 1928 bekannt geworden ist.

haben, keine Aufspaltung, geschweige denn eine artweite Trennung. Das charakteristische Merkmal der beiden *gundafica*-♀♀ seien ihre starken Fühlerkolben, ein Merkmal, das nach Ansicht und mit den Worten der beiden Autoren bei den ♀♀ des Genus *Zygaena* nicht üblich, bei den ♂♂ jedoch allgemein festzustellen sei. Die undeutlichen Photographien der Abdomenunterseiten ohne Präparation des Ductus bursae, ohne deutlich sichtbares Schildchen und mit zum Teil retuschiertem Ostium gestatten ebenso wenig wie die von *maroccana* (nur nach dem ♀ Holotypus beurteilte) differenzierte Rotfärbung und wie die individuell stärker gekolbten Antennen (beurteilt nach 2 weiblichen Untersuchungsstücken) eine Aufspaltung in drei verschiedene Arten. Keines der angegebenen Merkmale hat mehr als individuellen taxonomischen Wert. Dazu kommt, daß männliche Untersuchungsobjekte der *gundafica* nicht existieren. Für eine Aufteilung in drei verschiedene Arten bestehen daher zunächst weder Voraussetzungen noch Beweise[12]).

Somit kann auch *gundafica* Reiss et Tremewan als letzter der einleitend genannten Zygaenennamen, die berechtigt oder unberechtigt von dem nach den internationalen Nomenklaturregeln allein gültigen Namen *Z. maroccana* Rthsch. (1917) abgetrennt worden sind, aus dieser Untersuchung ausscheiden, denn zunächst sind die beiden *gundafica* genannten ♀♀ nichts anderes als *Z. maroccana* Rthsch. und der Name *gundafica* Reiss et Tremewan ist ebenso überflüssig wie *lucasi* Le Charles. Das wird auch durch die nachfolgende Beschreibung unserer *Z. maroccana* Rthsch.-Serie mit ihrer individuellen Modifikationsbreite noch weiter ersichtlich.

Von den unweit unseres Sammelgebietes gelegenen Höhenzügen des Irhris (1700—1800 m) 7. bis 13. 6. 1961, des Azrou Agaiouar (1800 m) 10. 6. 1961, und von dem dritten Biotop (1800 m) 13. bis 20. 6. 1961 und 6. bis 11. 6. 1965 in der weiteren Umgebung des Berberdorfes Tadmamt liegen mir ♂♂ und ♀♀, sämtliche H. und L. W i e g e l leg., in Serie vor.

Zur Beschreibung der neuen Unterart ziehe ich neben den in diesem Abschnitt genannten Publikationen noch die von A l -

[12]) Unsere Nachforschungen im Jahre 1965 nach *Z. gundafica* Reiss et Tremewan im Gebiet von Talate n'Yakoub und der Kasba Goundafa blieben erfolglos. Die Futterpflanze der Raupe von *Z. maroccana* Rthsch. wurde an mehreren Standorten festgestellt, jedoch wurden keine Raupen, Cocons oder Imagines gefunden.

berti von unserem Sammlungsmaterial gefertigten Genitalpräparate und Genitalzeichnungen heran. Ferner liegen zum Vergleich aus unserer Sammlung vor:

a) von *Z. marcuna* Oth.:

1♂ Algerien, Djebel Aures, ca. 2000 m, Umgeb. Lambese, Mitte VI. 1902 leg. M. Korb,

1♂, 1♀ Ost-Algerien, Umgeb. Lambèze, ex coll. Staudinger (Topotypen),

b) von *Z. tingitana* Reiss (= *Z. maroccana* Reisser, Paratypen):

1♂ Mauretania Hispanica, (Rifgebirge) Umgeb. Xauen, (Izilan-Lager) 3. Juni 1931 leg. (H. u. M.) Dürck (und Reisser) (Topotype),

4♂♂, 1♀ Mauretania Hispanica (Rifgebirge) Umgeb. Xauen, A'Faska (20.) Juni 1931 leg. (H. u. M.) Dürck (und Reisser) (Topotypen),

2♂♂ Spanisch-Marokko, Rifgebirge, Targist, etwa 1400 m, nördlich Bab Tazza, 20. 6. 1954 leg. W. Marten,

c) von *Z. harterti* Rthsch.:

2♂♂ Marokko, Mittel Atlas, Umgeb. Ifrane, Forêt de Jaba, 26. 5. 1947 leg. J. Bousseau,

1♂ Marokko, Mittel Atlas, Umgeb. Azrou, Quellgebiet an der Straße nach Azrou, etwa 1200 bis 1300 m, 6. 6. 1961 leg. H. u. L. Wiegel (Topotype),

d) von *Z. youngi* Rthsch.:

1♂ Marokko, Mittel Atlas, Region Timhadit, Straße Azrou — Midelt, Forêt Ahjitz, 2100 m, 23. 5. 1947 leg. J. Bousseau (Topotype),

e) von *Z. orana* Dup. ssp. *contristans* Oth.:

12♂♂, 4♀♀ Marokko, Djebel Zerhoun, El Mrhassine, 14. und 21. 3. 1948 leg. J. Bousseau (Topotypen).

Die wesentlichen Erkennungsmerkmale der Untersuchungstiere aus den drei Biotopen sind:

Biotop: Der von uns einheitlich für die drei Fluggebiete im Hohen Atlas von Marrakech festgestellte Lebensraum befindet sich in der oberen montanen Waldstufe mit *Quercus Ilex*- und *Cistus laurifolius*-Assoziationen, aber in den noch in der Zeit des französischen Protektorates angelegten Aufforstungszonen auf der Nordseite des Gebirges in einer Höhenlage von 1700—1800 m. Wir fanden diese vom ursprünglichen Stein-

eichenwald gerodeten und mit *Larix* und *Pinus* bestockten, etwa 10—20jährigen Schonungen allerdings nur noch abseits der Ansiedlungen von Berbern, die sie aus Bedarf an Brennholz über weite Strecken eingeschlagen und durch nachfolgende Überweidung mit Ziegen, Schafen, Rindern und Maultieren auch den Unterwuchs völlig vernichtet haben. Im Bereich der noch erhaltenen Schongebiete hat sich, begünstigt durch die am Nordabhang des Gebirges abgefangenen atlantischen Niederschläge, auf zusammenhängender Humusdecke über Kalk-, Phyllit- und tonigem oder schiefrigem Untergrund ein dichter Unterwuchs von Gräsern, Kräutern und Sträuchern angesiedelt.

Die Fundorte der bisher im Hohen Atlas gesammelten und oben genannten Einzelstücke der *Z. maroccana* Rthsch. befinden sich nach den Literaturangaben zwischen 1000 und 2450 m Höhe. Einer dieser Fundorte, nämlich der von Hartert und Flükkiger am 11. 5. 1929 beim Forsthaus von Agaiouar (2♂♂ 1♀) entdeckte, wurde von uns zufällig, wie ich später den Angaben von Reiss (1943, Lit. 19) entnahm, wiedergefunden[13]). Die beiden anderen Fundorte waren bisher nicht bekannt. Sie beweisen für das Gebiet des Hohen Atlas von Marrakech zwischen Tizi n'Test und Tizi n'Tichka, daß diese Zygaene geeigneten Lebensraum besiedelt und trotz der anthropogenen Eingriffe gehalten hat und keineswegs nur vereinzelt anzutreffen ist.

Genitalarmatur: Im männlichen Genitalapparat (Abb. 1) sind die Valven der neuen Unterart mehr eirund geformt, gleichmäßiger gerundet und im distalen Teil der Innenseite schwächer

[13]) Auf das Zusammentreffen mit *Z. maroccana* Rthsch. waren wir nicht vorbereitet, was schon aus unserem für die Flugzeit dieser Zygaene zu späten Eintreffen im Fluggebiet erkennbar ist. Vielmehr beabsichtigten wir, im Atlas von Marrakech *Z. aurata* Blach. und *Z. johannae* Le Cerf zu suchen. Durch Zufall hatten wir auf der Anreise 1 ♂ *harterti* Rthsch. bei Azrou im Mittel Atlas gefunden. Am 7. 6. 1961 fingen wir beim Aufstieg im Hohen Atlas wieder eine der *harterti* Rthsch. sehr ähnliche Zygaene und glaubten deshalb, *harterti* Rthsch. für den Hohen Atlas entdeckt zu haben. Erst bei Durchsicht der Literatur stellte ich fest, daß es sich bei dem zweiten Fund nach den Nomenklaturregeln, ob man nun *harterti* abtrennt oder nicht, nur um *Z. maroccana* Rthsch., nicht aber um *harterti* Rthsch. handeln konnte. — Das Ziel der 1965 durchgeführten 2. Kundfahrt war dagegen überwiegend auf die Erforschung der bisher unbekannten Biologien von *maroccana* Rthsch., *harterti* Rthsch., *youngi* Rthsch. und *orana* Dup. ssp. *media* Rthsch. ausgerichtet, wobei auch das Finden bzw. Wiederauffinden der Lebensräume von *lucasi* Le Charles und *gundafica* Reiss et Tremewan einbezogen war, aber erfolglos verlief.

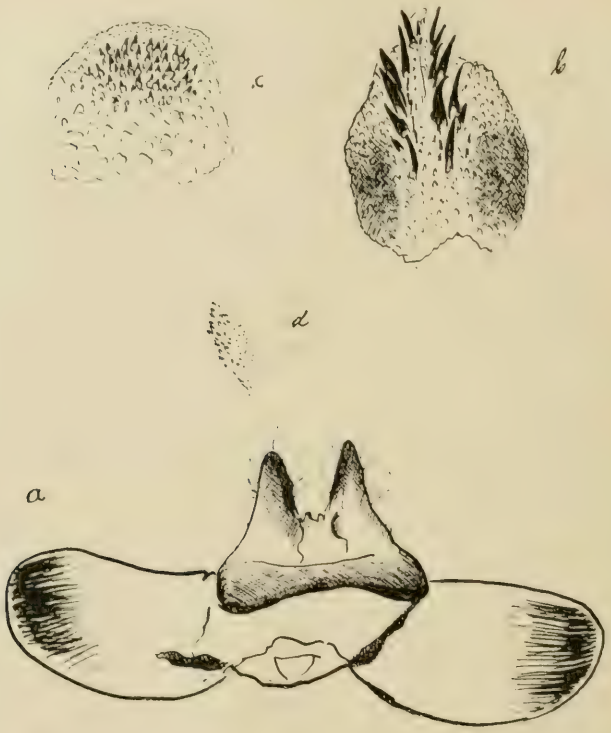


Abb. 1: *Zyg. maroccana* Rothsch. ssp. *irhris* ssp. nov. ♂-Genitalpräparat Nr. 39 (nach Alberti) a) Unkus mit Tegumen und Valven aufgeklappt ohne Aedoeagus; b) Lamia dorsalis; c) Lamia ventralis; d) Cornuti der Vesica.

mit Borstenhaaren inseriert als die des Allotypus ♂ von *maroccana* Tremewan (1960, Lit. 26), des Holotypus ♂ von *harterti* Rthsch. (Reiss et Tremewan, 1960, Lit. 20 und nochmals Tremewan, 1961, Lit. 27) und des Holotypus ♂ von *lucasi* Le Charles (1946, Lit. 10). Bei letzterem sind keine Borstenhaare zu erkennen. Ferner ist das Chitingerüst an der Basis der Uncusfortsätze bei den genannten Vergleichspräparaten von *harterti* Rthsch. und *lucasi* Le Charles etwas kräftiger entwickelt als bei *maroccana* Rthsch. und noch etwas schwächer, gedrückter bei der neuen Unterart. Die Uncusfortsätze entspringen bei *harterti* Rthsch. ohne Zwischenraum an der Basis (im Gegensatz zu der Abbildung von Alberti (1958, tab. 3, fig. 34), sind an der Basis breit, dreieckig geformt und spitz auslaufend; die von *maroccana* Rthsch. entspringen ebenfalls auf breiter Basis, sind dreieckig geformt, verjüngen sich aber im Mittelteil und ver-

laufen dann fingerförmig mit abgerundeter Spitze; die von *lucasi* Le Charles sind am Ursprung durch einen Zwischenraum getrennt, sie entspringen der kräftigsten Basis, mit der sie zusammen das Aussehen von zwei leicht nach außen gebogenen, mit der Innenseite einander zugekehrten Daumen gewinnen; die der neuen Unterart entspringen breiter getrennt der schwächsten Basis, sind kegelförmig und stumpfendig aufgerichtet und — soweit die Vergleichsabbildungen Unterschiede erkennen lassen — stärker als diese mit Sinneshaaren besetzt.

Auf den Vergleichstafeln ist der Aedoeagus von den Holotypen von *harterti* Rthsch., *lucasi* Le Charles und vom Allotypus von *maroccana* Tremewan abgebildet. Die Lamia dorsalis kann man nach diesen Abbildungen jedoch nur im Umriß, nicht in Einzelheiten vergleichen. Ich kann daher nur feststellen, daß in ihrer Gesamtform untereinander und im Vergleich mit der neuen Unterart keine wesentlichen Unterschiede erkennbar sind. Bei der neuen Unterart sind allerdings distal von der tangentialen Reihe der Hauptdornen noch vereinzelte Nebendorne und einige größere Schuppen am Rande des Schuppenfeldes inseriert. Hierdurch unterscheidet sich die Lamia dorsalis der neuen Unterart auch von der Abbildung von *harterti* nach Alberti (1958, Lit. 1, tab. 18, fig. 43 b). Die Hauptdorne erreichen mittlere Größe und Stärke. Sie beginnen bei der neuen Unterart erst im unteren Drittel der Lamia und erreichen am Rande des Mittelfeldes der Lamia ihre kräftigste Ausprägung.

Die Lamia ventralis ist bei der neuen Unterart nahezu quadratisch angelegt, am oberen Ende mäßig gebogen und in ihrem basalen Teil von großen Schuppen, im oberen Teil des Mittelfeldes von kleinen Dornen, im übrigen von kleineren Schuppen bedeckt. Die Lamia ventralis von *harterti* Rthsch. zeigt dagegen nach der Abbildung Albertis auf tab. 34, fig. 34 a einen unregelmäßigen Umriß, aber in der Oberflächenstruktur keine wesentlichen Unterschiede.

Abbildungen von den Cornuti der Vesica von *maroccana* Trem., *lucasi* Le Charles und *harterti* Rthsch. von den Holo- bzw. Allotypen fehlen. Mit der Abbildung von Alberti (tab. 43, fig. 34 a) stimmen die Cornuti der Vesica der neuen Unterart ziemlich überein, sind aber am Rande etwas stärker und kräftiger bedornt.

Im weiblichen Genitalapparat (Abb. 2 und 3) ist die Abbildung des Ostium bursae mit Schildchen der Holotype ♀ von *gunda-*

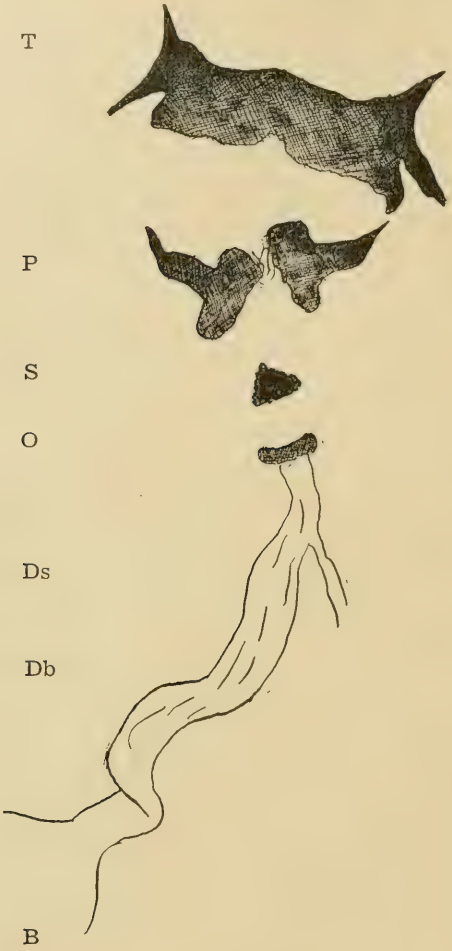


Abb. 2: *Zyg. maroccana* Rothsch. ssp. *irhris* ssp. nov. ♀-Genitalpräparat Nr. 40 (nach Alberti). B: Bursa copulatrix; Db: Ductus bursae; Ds: Ductus seminalis; O: Ostium bursae; P: Papillae anales; S: Schildchen; T: 8. Tergit.

fica Reiss et Tremewan uniform mit der Abbildung von *harterti* Rthsch. nach Alberti (tab. 50, fig. 34 a) und mit dem Präparat Nr. 40, das Alberti von der neuen Unterart angefertigt hat. Die Abbildung des Ostium bursae mit Schildchen der Allotype ♀ von *lucasi* Le Charles, die Reiss und Tremewan 1960 (Lit. 20, tab. 25, fig. 16) veröffentlicht haben, stimmt überein mit dem Präparat Nr. 41 Albertis (Abb. 3) von der neuen Unterart. Präparate des Ductus bursae wurden von Reiss und

Tremewan von den von ihnen untersuchten Typen von *gundafica* und *lucasi* nicht abgebildet und können vom Holotypus ♀ von *maroccana* Rthsch. wegen Beschädigung und Verlust auch nicht mehr angefertigt werden. Daher fehlen die Vergleichsmöglichkeiten und ich kann mich darauf beschränken, hier erstmals eine Zeichnung des Ductus bursae von *Z. maroccana* Rthsch. vom Präparat Nr. 40 (Abb. 2) der neuen Unterart zu veröffentlichen.

Der Vergleich dieser Zeichnung mit den photographierten Abbildungen der Abdomenunterseiten von *maroccana, lucasi* und *gundafica* nach Reiss und Tremewan (1960, Lit. 20) zeigt, daß in einer einheitlichen Population, nämlich der der neuen Unterart von *Z. maroccana* Rthsch., modifizierte Formen des Ostium bursae mit Schildchen vorkommen, Formen, denen man deshalb jedoch keine Artrechte einräumen kann, wie das bei *lucasi* und *gundafica* geschehen ist. Vielmehr bestätigt das Vorkommen dieser modifizierten Formen des Ostium bursae bei den Individuen einer Population, daß *maroccana* Rthsch., *lucasi*

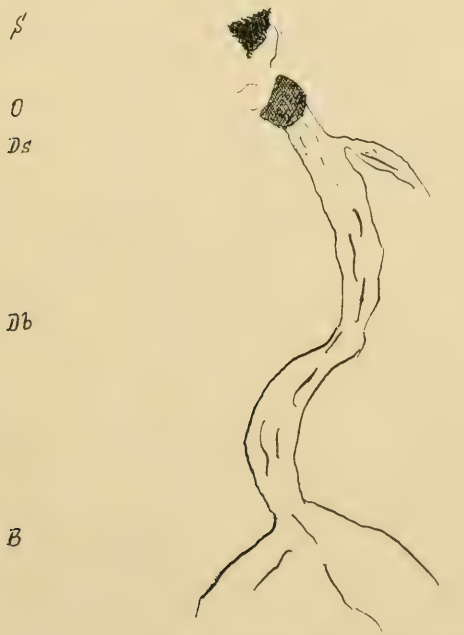


Abb. 3: *Zyg. maroccana* Rothsch. ssp. *irhris* ssp. nov. ♀-Genitalpräparat Nr. 41 (nach Alberti). B: Bursa copulatrix; Db: Ductus bursae; Ds: Ductus seminalis; O: Ostium bursae; S: Schildchen.

Le Charles und *gundafica* Reiss et Tremewan (vielleicht aber auch *harterti* Rthsch.) Angehörige einer Art sind, die nach den Nomenklaturregeln *Z. maroccana* Rthsch. zu nennen ist.

Ein weiterer Beweis für die Richtigkeit dieser Auffassung wird durch die nachfolgende vergleichende Untersuchung und Beschreibung des Habitus der neuen Unterart erbracht.

Größe: Für die Spannweiten der Vergleichstiere finden sich in der Literatur folgende Angaben: *maroccana* Rthsch. ♀ Holotypus 31 mm (nach Tremewan, 1961, Lit. 27), Nachmessung nach Seitz Suppl. II, tab. 2, fig. o7 jedoch 30 mm nach Reiss (1930, Lit. 16); *harterti* Rthsch. ♂ Typenserie 22—25 mm nach Rothschild (1925; Reiss i. l. 1943, Lit. 19), ♂ Holotypus 26 mm nach Tremewan (1961, Lit. 27); ♀ Typenserie 27 bis 29 mm nach Rothschild (1925; Reiss i. l. 1943, Lit. 19); *youngi* ♂ Holotypus 23 mm nach Rothschild (1925; Reiss i. l. 1943, Lit. 19) und Tremewan (1961, Lit. 27); *lucasi* Le Charles ♂ Holotypus 30 mm, ♀ Allotypus 32 mm (1946, Lit. 10) und *lucasi* Le Charles ♀ ex Dard Goundafi 32,5 mm Nachmessung nach Reiss (1943, Lit. 19, Tab. XXXVIII, Fig. 82); *gundafica* Reiss et Tremewan ♀ Holotypus 29 mm (1960, Lit. 20).

Die Spannweite (natürliche Größe) der neuen Unterart beträgt bei den größten ♂♂ 32 mm, deren Vorderflügellänge 16 mm, die durchschnittliche Spannweite 26,5 mm (zwischen 22,5 mm und 32 mm), die durchschnittliche Vorderflügellänge 13,1 mm; die Spannweite der größten ♀♀ beträgt 32 mm, deren Vorderflügellänge 15,5 mm, die durchschnittliche Spannweite 27,5 mm (zwischen 24 mm und 32 mm), die durchschnittliche Vorderflügellänge 14 mm (zwischen 11,5 mm und 14,5 mm).

In der durchschnittlichen Größe bleibt die neue Unterart also in beiden Geschlechtern etwas hinter den anderen vom Hohen Atlas bekannten Vergleichstieren *(maroccana, lucasi* und *gundafica)* zurück. Diese Tatsache kann vielleicht mit der Beobachtung erklärt werden, daß auch bei den beiden vorher besprochenen Arten (*aurata* Blach. und *johannae* Le Cerf) mit zunehmender Höhe des Lebensraumes größere und robustere Individuen in diesem Gebiet entwickelt werden. Die neue Unterart entspricht in der durchschnittlichen Größe ihrer Individuen am besten *harterti* Rthsch. vom Mittel Atlas, ist in allen Stücken größer als *youngi* Rthsch. und erreicht die Spannweiten der von *maroccana, lucasi* und *gundafica* bekannten Einzelstücke nur ausnahmsweise.

Die Form der Vorder- und Hinterflügel modifiziert in beiden Geschlechtern beträchtlich. Stücke mit breitem, kaum zurückspringendem, sehr gerundetem Apex wechseln ab mit winkligen, sehr spitzen, ausnahmsweise auch nahezu lanzenförmigen Vorder- und Hinterflügeln. Auch die Analpartie des Vorderflügels kann deutlich gewinkelt oder allmählich gebogen in den Hinterrand übergehen. Bei den ♂♂ sind die im Apex und Anal stärker gewinkelten Formen gegenüber den mehr gerundeten bei den ♀♀ in der Überzahl. Im allgemeinen ist der Flügelschnitt der neuen Unterart mit mehr Vorder- und Hinterflügelfläche daher in beiden Geschlechtern dem der Abbildungen von *lucasi* Le Charles (1946, Lit. 10, tab. 14, fig. 3 u. 4, und 1960, Lit. 26, tab. 22, fig. 17) und von *maroccana* Rthsch. ♀ Holotypus (1960, Lit. 26, tab. 22, fig. 15) ähnlicher als der von Reiss (1930, Seitz Suppl. II auf tab. 2, fig. o7) gegebenen Abbildung des gleichen Stückes, das im Vorderflügel zu spitzen Apex zeigt. In unserer Serie befinden sich nur 2 ♂♂ 1 ♀, die dieser Abbildung im Umriß des Vorderflügels etwa entsprechen und dazu aber auch im Apex spitz endende Hinterflügel haben.

Die Fühler sind in beiden Geschlechtern immer länger und auch bei den ♀♀ stärker gekolbt als bei *harterti* Rthsch. Bei einer Anzahl ♀♀ (den größeren Stücken der Serie vor allem) sind die Fühler kräftiger im Schaft und in der Keule als bei den ♂♂ vom gleichen Fundort. Dieses Merkmal ist daher auch kein artspezifisches Charakteristikum. Ganz allgemein läßt sich sagen, daß die Fühler der ♂♂ im Verlauf des Schaftes und im allmählichen Übergang zur Fühlerkeule meist stärker sind als die der ♀♀, daß jedoch die abgerundet und immer stumpf endenden Fühlerkeulen bei beiden Geschlechtern etwa gleich kräftig, aber nie so fadenförmig sind, wie sie die Abbildung der *maroccana* im Seitz Suppl. II zeigt.

Zeichnung: Die Grundform der Zeichnungs- und Färbungsmerkmale ist bei allen Stücken unserer Serie gut ausgeprägt, zeigt jedoch bei einer Reihe von Merkmalen bedeutende individuelle Veränderlichkeit, die die einer größeren Serie südlicher *Z. carniolica* Scop. noch übertrifft. Gerade wegen dieser individuellen Modifikabilität versteht es sich, weshalb frühere Autoren, denen kein Serienmaterial, sondern immer nur Einzelstücke von verschiedenen Fundorten zur Untersuchung und zum Vergleich zur Verfügung standen, zu der irrigen Auffassung gelangen konnten, verschiedene „gute" Arten vor sich zu haben.

Die Grundfarbe der Vorderflügel wird von dunkelgrauen, graublauen, nie ganz schwarzen, ausnahmsweise graugrünen Schuppen mit stahlblauem, tintenblauem, ausnahmsweise auch grünlichem optischen Glanz gebildet und ist nach dem Graustufenmaß in die Werte l—p und die Werte II pn 14—17 der U-blau-Eisblau- und die Werte II pn 19—21 der Seegrün-Laubgrün-Farbmeßtafel nach Ostwald — Ausgabe C — (Lit. 25) einzustufen. Der optische Reflex ist individuell stärker oder schwächer ausgeprägt und fehlt nie vollständig. Die Beschuppung ist nicht sehr dicht.

Form, Größe und Neigung zur Reduktion oder Vergrößerung der Vorderflügelflecke sind besonders veränderlich. Es gibt kein Stück unserer Serie, das einem anderen vollständig gleicht. Fleck 1 basiert in geringem Abstand von der Wurzel, ist vom Vorderrand mitunter durch schwarze Schuppen getrennt; vielfach erreicht er den Vorderrand und färbt ihn in diesem Bereich rot; von Fleck 2 kann er durch die dunkelbeschuppte Ader deutlich getrennt sein; meist fließen Fleck 1 und 2 zumindest teilweise dicht an der Basis im Rot zusammen; Fleck 1 ist keilförmig angelegt und kann entlang der Costa bis zum Fleck 3 verlängert und mit diesem im Rot verbunden sein; meist ist eine deutliche Trennung zwischen Fleck 1 und 3 erkennbar; bei Fleck 1 ist eine dünne weißlich-gelbliche Umrandung nur ausnahmsweise am Außenrand sichtbar. Fleck 2 entspringt ebenfalls in geringem Abstand von der Flügelwurzel und ist mitunter in Richtung auf Fleck 3, seltener in Richtung auf Fleck 4 vergrößert, ausnahmsweise erreicht er im Mittelfeld die Fleckengruppe 3 und 4 (5), fließt mit ihrer Umrandung oder sogar im Rot mit ihr zusammen. Fleck 2 ist fast immer fein weißlich-gelblich umzogen, besonders am Außen- und Hinterrand. Die Flecke 3, 4 und 5 (mittlere Fleckengruppe) sind sehr unregelmäßig geformt, vor allem Fleck 4 und 5. Sie können jeder einzeln für sich in der dunklen Grundfarbe stehen, meist berühren sie sich aber mit der hellen Umrandung, besonders die Flecke 3 und 4, mitunter aber auch Fleck 5, wenn dieser besonders groß ist. Der rundliche Fleck 3 ist meist der kleinste dieser Gruppe; Fleck 4 rund, rhombisch, länglich, tropfenförmig, oft der größte; Fleck 5 nie einheitlich geformt und ebenso variabel wie Fleck 4. Auch bei Fleck 5 kommen neben kreisrunden vergrößerte, reduzierte und unregelmäßige Formen vor. Die mittlere Fleckengruppe ist in jedem ihrer Flecke einzeln immer mehr oder weniger breit von hellen

weißlich-gelblichen Schuppen umzogen. Wenn diese helle Flekkenumrandung bei einzelnen Stücken verbreitert ist, entstehen helle Berührungsflächen im Bereich dieser Fleckengruppe und zur Basis hin, die diese Prachtzeichnung unterstreichen und an Übergänge zur *f. amoena* bei *Z. carniolica* Scop. erinnern. Bei einem ♂ fehlt die helle Fleckenumrandung nahezu vollständig. Der immer senkrecht zum hinteren Vorderflügelrand stehende Fleck 6 (Nierenfleck) ist von der mittleren Fleckengruppe fast ausnahmslos durch die Grundfarbe getrennt, nur ausnahmsweise kommt es zur Berührung oder Confluenz mit Fleck 5. Diese Confluenz vollzieht sich nur im oberen Mittelfeld des Fleckes 6 zu Fleck 5 hin, also nicht am Vorderrand des Fleckes 6. Dieser zeigt auch nur ausnahmsweise eine hellere Umrandung, die aber auch bei einem oder mehreren der anderen Flecke ganz oder teilweise fehlen kann. Er kann erheblich verbreitert sein und fast den Außenrand des Flügels erreichen. Mitunter ist er auch verschmälert und bei hyalinen Stücken durch die schwarzen Adern in Teilflächen zerteilt. Mitunter ist Fleck 6 auch so stark reduziert, daß nur noch ein kaum erkennbarer Rest von Rotschuppen sichtbar bleibt.

Das Rot der Vorderflügelflecke und der Grundfarbe der Hinterflügel ist sehr unterschiedlich und reicht vom feurigen Zinnoberrot über leuchtendes Scharlach- und Purpurrot in individueller Nuancierung bis zum stumpfen Karminrot mit Blaustich. Dieses Rot kann in die Werte VI la 6, lc 6 und VIII ia 6 der Gelb-Kreß- und IV na 7—8, nc 7, VI la 7, VIII ia 7 und VIII ic 7 der Rot-Veil-Farbmeßtafel O s t w a l d s eingestuft werden. Somit lassen sich auch in der Ausprägung der Rotfärbung Abstufungen mit kontinuierlichen Übergängen in einer einheitlichen Fundortserie deutlich erkennen.

Die fast schwarze, auch schwarzblaue oder schwarzgrünliche, wenig blau oder grün reflektierende Umrandung der Hinterflügel ist ziemlich schmal, am breitesten am Apex, mitunter in der leichten Einbuchtung (Tornus) vor dem Analfeld nochmals gering verstärkt mit fast immer erkennbarem kleinen Zähnchen, das in das Rot der Grundfarbe hineinragt. Im Wurzelfeld und Analteil fehlen Verschwärzungen durch eingestreute dunkle Schuppen fast vollständig. Individuelle Verbreiterungen der Umrandung gehören zu den Ausnahmen.

Das Zeichnungsmuster der Flügeloberseite ist unterseits deutlich erkennbar, aber wesentlich intensiver durch Rotschuppen

verbunden, besonders im Bereich der Basal- und Mittelfeldflecke.

Kopf, Palpen, Antennen, Thorax, Abdomen einschließlich Behaarung sind schwarz, das Abdomen mitunter mit leichtem Blau-, selten auch Grünschimmer. Die Beine sind grauschwarz, schwarzbraun und auf der Innenseite etwas heller.

Modifikabilität: Verständlicherweise konnten die älteren Autoren über die Modifikabilität von *Z. maroccana* Rthsch. keine Angaben machen, weil sie von jedem der wenigen Fundorte nur immer Einzelstücke oder ausnahmsweise (Forsthaus von Agaiouar) eine Kleinserie von 3 Stücken untersuchen konnten, aber auch, weil sie aufgrund dieser Einzelstücke verschiedener Fundorte irrtümlicherweise verschiedene „gute" Arten zu erkennen glaubten.

Beim Vergleich mit dem Holotypus ♀ und dem Allotypus ♂ von *Z. maroccana* Rthsch. stellte ich in unserer Serie folgende Individualformen fest. Von Aberrationsnamen sehe ich ab:

♀♀ mit stark gekolbten Fühlern und scharlach- bis purpurroten Flecken und Hinterflügelgrundfarbe (nur ♀♀; Taf. VI: Fig. 9),

Vorder- und Hinterflügelapex völlig gerundet, sehr flächig, Basalflecke confluent mit den Medialflecken, karminrote Flecke und Hinterflügelgrundfarbe (in beiden Geschlechtern; Taf. VI: Fig. 20, 24),

zierlicher, gestreckter im Flügelschnitt, aber abgerundet, dunkelkarminrote Flecke und Hinterflügelgrundfarbe (in beiden Geschlechtern; Taf. VI: Fig. 31, 32),

mit erheblich reduziertem Fleck 6 und dichter Beschuppung der Vorderflügel (in beiden Geschlechtern; ♂ Taf. VI: Fig. 6),

besonders kleine Stücke, ♂♂ weniger als 23 mm, ♀♀ weniger als 24,5 mm Spannweite (in beiden Geschlechtern; Taf. VI: Fig. 4, 5),

besonders große Stücke, Spannweite 32 mm (nur 2 ♀♀; Taf. VI: Fig. 27),

Fleck 1 und 2 durch die dunkle Ader deutlich getrennt (in beiden Geschlechtern),

Flecke 3, 4 und 5 im Mittelfeld deutlich durch die dunkle Grundfarbe getrennt (in beiden Geschlechtern; Taf. VI: Fig. 13, 14),

Flecke 3 und 4 deutlich im Rot verbunden. An diesen roten Verbindungsstellen fehlt die helle Fleckenumrandung (in beiden Geschlechtern; Taf. VI: Fig. 8, 12),

Flecke 1 und 3 im Rot zusammengeflossen (in beiden Geschlechtern; Taf. VI: Fig. 26, 30),
Flecke 5 und 6 im Rot zusammengeflossen oder durch Rotschuppen verbunden (in beiden Geschlechtern; Taf. VI: Fig. 7, 11),
die Umrandung der Vorderflügelflecke ist besonders stark ausgeprägt (in beiden Geschlechtern; Taf. VI: Fig. 25, 29),
die Umrandung der Vorderflügelflecke fehlt nahezu vollständig (nur 1♂; Taf. VI: Fig. 10),
mit verbreiterter Hinterflügelumrandung (in beiden Geschlechtern; Taf. VI: Fig. 15, 16),
mit reduzierter Hinterflügelumrandung (in beiden Geschlechtern; Taf. VI: Fig. 18, 19),
mit ausgeprägter graugrüner Vorderflügelgrundfarbe und grünlichem Reflex (in beiden Geschlechtern; ♂ Taf. VI: Fig. 28),
mit auffallend dünner Beschuppung der Vorder- und besonders der Hinterflügel (in beiden Geschlechtern; Taf. VI: Fig. 22, 23),
mit leuchtend zinnoberroten Vorderflügelflecken und Hinterflügelgrundfarbe (in beiden Geschlechtern; Taf. VI: Fig. 21, 25),
mit sehr langgezogenen, lanzettlichen und spitzen Vorder- und Hinterflügeln (in beiden Geschlechtern; ♂ Taf. VI: Fig. 3).

Es ließen sich nach Zeichnungs- und Färbungsmerkmalen weitere Individualformen herausstellen, doch verzichte ich hierauf, weil über die Merkmale hinaus, die die älteren Autoren für die Unterscheidung der von ihnen irrtümlich angenommenen Arten angegeben haben, in der obigen Aufzählung genügend Individualformen enthalten sind, die die Modifikabilität der spec. *maroccana* Rthsch., nicht nur dieser neuen Unterart, hinreichend beleuchten und eine weitere Beschreibung von Arten nach habituellen Merkmalen unterbinden.

Aus der vergleichenden Untersuchung der Genitalien und der habituellen Merkmale ergibt sich, daß

a) *lucasi* Le Charles (1946) und *gundafica* Reiss et Tremewan (1960) conspecifisch mit *Z. maroccana* Rothsch. sind und
b) eine vom Holotypus der *Z. maroccana* Rthsch. und Allotypus *maroccana* Trem. unterschiedene und in den meisten Individualformen bisher unbekannte Unterart vorliegt.

Diese benenne ich nach ihrem Fundort ssp. **irhris** n. ssp.

Holotypus ♂ natürliche Größe (Spannweite) 26,3 mm (Taf. VI: Fig. 1).

Allotypus ♀ natürliche Größe (Spannweite) 27,5 mm (Taf. VI: Fig. 2).

Fundort: Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Toubkal-Gruppe, Irhris/Tadmamt, 1700—1800 m, 13. 6. 1961 leg. H. u. L. Wiegel.

Die vom Höhenzug des Azrou Agaiouar (1800 m) 10. 6. 1961 und dem dritten bei Tadmamt gelegenen Biotop 13. bis 20. 6. 1961 und 6. bis 11. 6. 1965 gesammelten Stücke, sämtliche H. u. L. Wiegel leg., ziehe ich zur Typenserie. Typen und Paratypen und die genannten Aberrationen befinden sich in unserer Sammlung; 1♂ 1♀ Paratypen auch in coll. Berliner Museum (Dr. Alberti).

4. Zygaena (Zygaena F.) trifolii Esp. (**seriziati** Oth.) subsp. **tizeragis** n. subsp.

In seiner umfassenden Arbeit über „Die Lepidopterenfauna des Großen Atlas in Marokko und seiner Randgebiete" führte Zerny (1935, Lit. 28) diese Zygaene noch mit einem Fragezeichen und erwähnte vom „Reraia-Tal bei 1300 m (also bei Asni), 29. V. — 15. VI. 1 Stück" mit dem Vermerk „Eine äußerst zweifelhafte Angabe".

Erst 1956 meldete Rungs (Lit. 23) diese Art vom Hohen Atlas nach einigen wenigen Stücken, die entlang eines nach Westen von der Hochfläche des Yagour in Richtung Ourika-Tal abfließenden Bachlaufes in etwa 2000 m Höhe gefangen wurden. Sonst war über ihr Vorkommen in Marokko, insbesondere im Hohen Atlas und Mittel Atlas, mit Ausnahme des Rifgebirges nichts bekannt.

Aus unserem Untersuchungsgebiet, und zwar dem Höhenzug des Tizerag (2743 m) und dem Höhenzug des Ait Slimane und insbesondere aus der Erosionsrinne, die der vom Jebel Anngour herabfließende Irèn-Bach zwischen diesen beiden Falten gebildet hat, liegen mir aus 2600—2700 m Höhe ♂♂ und ♀♀ in Serie, 29. 6. bis 15. 7. 1961, 25. 6. bis 6. 7. 1965, und außerdem ein einzelnes ♂ vom Tarigt (= Jebel Oukaimeden) 2700—2800 m, 17. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, vor[14]).

[14]) Im Juli 1965 wurden verspätete Stücke der neuen Unterart im Gebiet des Jebel Anngour von A. Rollet auch bei etwa 1850—1900 m gefunden und mir vorgezeigt. Ferner fanden wir sie im Jahre 1965 im Jebel-Anngour-Gebiet im Bereich des Asif-Tiferguine auch in etwa 2800—2900 m Höhe. — Außerdem entdeckten wir im Gebiet des Zentralen Hohen Atlas einen weiteren, bisher unbekannten Lebensraum der *Z. trifolii* Esp. (*seriziati* Oth.). Hierüber werde ich gesondert berichten und die neue subspecies beschreiben.

Zur Beschreibung der neuen Unterart ziehe ich beim Vergleich der Genitalien die Arbeit von Alberti (1958/59, Lit. 1) und beim Vergleich der habituellen Merkmale die Arbeit von Reiss (1944, Lit. 19) mit den wiedergegebenen Originalbeschreibungen der vergleichsfähigen nordafrikanischen *seriziati* Oth.- und der südspanischen *trifolii* Esp.- sowie der algerischen *australis* Oth.-Unterarten heran.

Ferner liegen zum Vergleich aus unserer Sammlung vor:

a) aus Südspanien (ssp. *caerulescens* Oth.)

1♂, 1♀ Sierra de Alfacar, ex coll. Staudinger,
3♂♂, 3♀♀ Sierra Nevada, 1200 m, 10. 6.—31. 6. 1926 leg. O. Querci, ex coll. Dr. L. Kolb, München,
2♂♂, 5♀♀ Umgebung von Malaga, Mitte Mai 1955 leg. Dr. Eisenberger, Freising, ex coll. Eisenberger,
2♂♂ Sierra Nevada, 2200 m, Puerto del Lobo, Juli 1930 leg. H. Dürck, Paratypen der var. (form. alt.) *altivolans* Reiss ex coll. H. Reisser,

b) aus Algerien (ssp. *australis* Oth.)

3♂♂, 4♀♀ Umgebung Philippeville, 30. 5. 1910 leg. Andreas,
1♀ Hamman Righa, 100 km südl. Algier, ca. 700 m, Mai 1954 leg. Stetter-Stättermayer,
1♀ Algier-Surcouf, 15. 6. 1954 leg. Barragué (1. Generation),
11♂♂, 20♀♀ Algier-Surcouf, 17. 6. 1956 leg. Barragué (1. Generation),
4♂♂, 1♀ Algier-Surcouf, e. l. 3.—10. 10. 1955 leg. Barragué (2. Generation),
14♂♂, 16♀♀ Marais de la Rassauta, 22 km ostwärts Algier, 10 m, 22. 6. 1958 leg. Barragué (1. Generation),
23♂♂, 27♀♀ Marais de la Rassauta, 22 km ostwärts Algier, 10 m, 9. 10. 1958 leg. Barragué (2. Generation),

c) aus Marokko (ssp. *seriziati* Oth.)[15])

4♂♂, 1♀ Rifgebirge, Umgebung von Bab Taza, 900 bis 1500 m, 10.—15. 6. 1954 leg. W. Marten,

[15]) Einzelne Autoren werten *seriziati* Oth. als gute Art; deshalb führe ich sie in Klammern an.

4♂♂, 2♀♀ Rifgebirge, Umgebung Ketama, 1600 m, 25. bis 29. 6. 1954 leg. Dr. W. Marten (Cotypen der var. *lucida* Reiss),

2♂♂ Rifgebirge, Umgebung Xauen, A'Faska, 1350 m, 20. und 22. 6. 1931 leg. H. Reisser, ex coll. Reisser.

Die Entscheidung darüber, ob eine neue species oder eine subspecies von *trifolii* Esp. — *seriziati* Oth. vorliegt, hängt von der stets individuellen taxonomischen Wertung der nachfolgend gekennzeichneten Merkmale ab. Ich betone im vorliegenden Grenzfall ausdrücklich die Möglichkeit der Artverschiedenheit, beschränke mich jedoch zunächst darauf, diese Population bei *Z. trifolii* Esp. zu belassen, sie zwischen die Rassenkreise der marokkanischen *seriziati* Oth. und der andalusischen ssp. *caerulescens* Oth. systematisch einzugliedern und als neue Unterart einzuführen. Sie ist an folgenden Merkmalen zu erkennen:

Biotop: Eine nur wenige Quadratmeter große, unmittelbar an den Rändern des Irèn-Baches gelegene und von diesem auch im Sommer ständig durchfeuchtete Wiese in etwa 2600 m Höhe bildet den Mittelpunkt des Lebensraumes dieser Population. Auch im Bereich des Ait Slimane und des Tizerag befinden sich kleinste Quellwiesen. Der nach Südosten mäßig geneigte Höhenzug des Tizerag ist von riesigen, urgesteinähnlichen, roten Sandsteinblöcken und -platten bedeckt. Hierdurch befähigt, die reichlichen Schmelzwässer am schnellen Versickern zu hindern, hat sich in ihrem Windschutz eine für die „subalpine — alpine Zone" des Hohen Atlas üppige Vegetation angesiedelt, die sich meistens auf nur wenige Quadratmeter große Flächen im Bereich der Quellen beschränken muß. An diesen Lokalitäten hat sich die Futterpflanze der Raupe, *Lotus corniculatus*, in Gemeinschaft mit *Festuca, Poa, Nardus, Carex, Rumex, Galium, Trifolium humile, Vicia* u. a. angesiedelt. Der Biotop ist somit der mit weitem Abstand höchstgelegene aller bekannten *trifolii-seriziati*-Rassen.

Genitalarmatur: Im männlichen Genitalapparat (Abb. 4) sind die paarigen Fortsätze des Uncus kräftiger, kegelförmiger, mehr zugespitzt und stehen viel dichter zusammen als die der von Alberti (1958/59, Lit. 1) auf tab. 5, fig. 65 b abgebildeten von *„seriziati* (Algerien)". Der auf tab. 5, fig. 65 f von *trifolii* aus Andalusien abgebildete Uncus ist flacher, weniger profiliert,

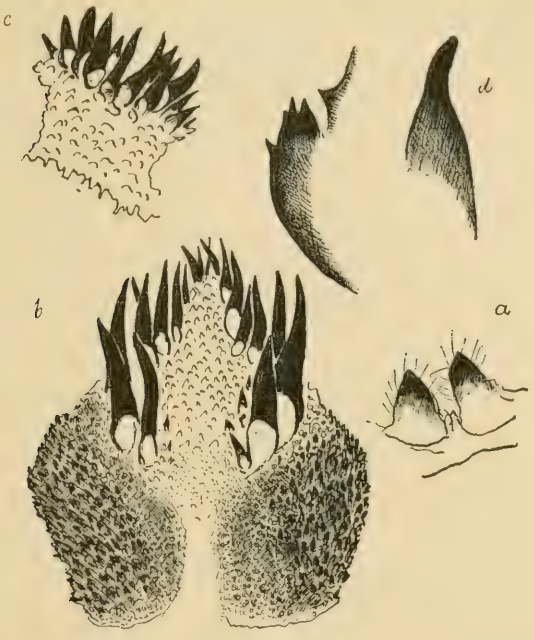


Abb. 4: *Zyg. trifolii* Esp. (*seriziati* Oth.) ssp. *tizeragis ssp.* nov. ♂-Genitalpräparat Nr. 18 (nach A l b e r t i). a) Unkus; b) Lamia dorsalis; c) Lamia ventralis; d) Cornuti der Vesica.

steht jedoch seiner Form nach dem der neuen subspecies am nächsten.

Die Lamia dorsalis entspricht in ihrem basalen Umriß mehr der auf tab. 24, fig. 65 b abgebildeten von *trifolii,* weniger der von *seriziati* (fig. 65 a). Sie wird von mehr Hauptdornen, aber weniger Nebendornen als bei *seriziati* und *trifolii* begrenzt. Die Lamia ist weniger gefurcht und basal weniger von Nebendornen und Schuppen inkrustiert als bei *seriziati.* An der Basis stehen die Hauptdorne bei *trifolii* dichter zusammen und sind distal von einer Reihe Nebendornen begleitet, die der neuen subspecies vollständig fehlen.

Die Struktur der Lamia ventralis ist mit der von *trifolii* weder in der Größe des Feldes noch in der Zahl, Länge und Form der Einzeldornen vergleichbar. Bei *seriziati* ist das Feld im ganzen schmaler, besonders an der Basis. Sie hat kürzere, distal und basal langsamer an Länge und Stärke abnehmende Einzeldornen als die neue subspecies. Bei dieser sind die Einzeldornen im mittleren Teil besonders lang, kräftig, wie eine Krone dem

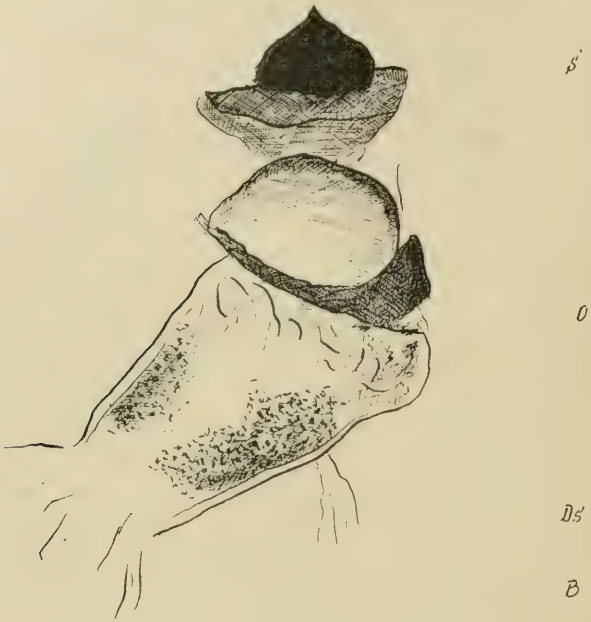


Abb. 5: *Zyg. trifolii* Esp. (*seriziati* Oth.) ssp. *tizeragis* ssp. nov. ♀-Genitalpräparat Nr. 24 (nach A l b e r t i). B: Bursa copulatrix; Db: Ductus bursae; Ds: Ductus seminalis; O: Ostium bursae; S: Schildchen.

nahezu rechteckigen Feld aufgesetzt und ohne jeden Übergang kürzerer Einzeldornen zum basalen Teil des Feldes.

Die Chitinplatten der Cornuti der Vesica sind bei der neuen subspecies weniger dicht bedornt als die sämtlicher von A l b e r t i auf tab. 45, fig. 65 a—e abgebildeten *trifolii* und *seriziati*. Der dritte Einzeldorn ist in der Spitze länger und stärker ausgezogen als der der abgebildeten *seriziati*.

Im weiblichen Genitalapparat (Abb. 5 und 6) ist der Ductus bursae erheblich schmaler als bei den auf tab. 55, fig. 65 a—e von A l b e r t i abgebildeten *seriziati*, jedoch nicht so eng wie bei der auf tab. 55, fig. 65 f—h abgebildeten südspanischen *trifolii* ssp. *caerulescens* Oth. Auch A l b e r t i stellte in diesem Zusammenhang die Frage, ob beide Populationen besondere Arten oder nur eine subspecies von *seriziati-trifolii* seien.

Das Schildchen ist mehr kuppelförmig gebildet, spitzer auslaufend und weniger dreieckig angelegt als bei *trifolii* und *seriziati*. Außerdem ist es bei einem der Genitalpräparate an der Basis deutlich eingebuchtet.

Abb. 6: *Zyg. trifolii* Esp. (*seriziati* Oth.) ssp. *tizeragis* ssp. nov. ♀-Genitalpräparat Nr. 32 (nach A l b e r t i). B: Bursa copulatrix; Db: Ductus bursae; Ds: Ductus seminalis; O: Ostium bursae; S: Schildchen.

G r ö ß e : Die Größe (Spannweite) ist in beiden Geschlechtern außerordentlich variabel. Es kommen sehr kleine Stücke vor, die zusammen mit der Fühlerform an mitteleuropäische *Z. meliloti* Esp. erinnern und hinter den kleinsten algerischen Vergleichsstücken der ssp. *australis* Oth. der 2. Generation noch zurückbleiben. Es kommen aber auch sehr große Stücke vor, die alle bezeichneten Vergleichsstücke unserer Sammlung aus Andalusien, Algerien und dem Rifgebirge übertreffen.

Die Spannweite (natürliche Größe) der größten ♂♂ beträgt 31 mm, deren Vorderflügellänge 15 mm, die durchschnittliche Spannweite 29 mm (zwischen 22 mm und 31 mm), die durchschnittliche Vorderflügellänge 14,2 mm. Die Spannweite der größten ♀♀ beträgt 36 mm, deren Vorderflügellänge 17,5 mm, die durchschnittliche Spannweite 32 mm (zwischen 25 mm und 36 mm), die durchschnittliche Vorderflügellänge 16 mm.

Vorder- und Hinterflügel sind weniger breit und flächig als bei den Rassen der ssp. *seriziati* Oth. vom Rifgebirge und bei

der 1. Generation der ssp. *australis* Oth. aus Algerien angelegt. Sie verlaufen zum Apex hin spitzer, von dort mehr zurückspringend zum Anal und weniger gerundet. Der Schnitt der Flügel entspricht daher eher den andalusischen Vergleichsstücken, die Flügelfläche erscheint kleiner als bei den Stücken vom Rif.

Die Fühler sind in beiden Geschlechtern länger, der Schaft geht allmählicher in die Keule über als bei andalusischen Vergleichsstücken. Die Fühler der Vergleichsstücke vom Rif sind etwa gleich lang, aber schwerer, besonders bei den ♀♀. Diese haben bei der neuen subspecies mitunter nahezu fadenförmige Fühler mit sehr dünnem Schaft und kaum verstärkter Keule, so daß der Vergleich mit *Z. meliloti* Esp. bei diesem Merkmal naheliegt.

An Körpervolumen übertreffen die Rassen der ssp. *seriziati* Oth. aus dem Rifgebirge und der algerischen Vergleichsstücke der 1. Generation von ssp. *australis* Oth. die neue subspecies eindeutig. In diesem Merkmal konveniert letztere eher mit den andalusischen Vergleichsstücken.

Zeichnung: Kopf, Palpen, Antennen, Thorax, Abdomen und Beine sind tiefschwarz, Antennen und Abdomen mit geringem optischen Glanz.

Der besonders bei var. *lucida* Reiss ausgeprägte marineblaue bis blauviolette optische Glanz der Grundfarbe der Vorderflügel und der dunklen Umrandung der Hinterflügel ist bei der neuen subspecies nur ausnahmsweise in dieser Ausprägung vorhanden, meist aber reduziert und erreicht oder übertrifft in diesem Merkmal die andalusischen Vergleichsstücke. Die Grundfarbe ist schwarz, auch schwarzblau, selten schwarzgrün und nach dem Graustufenmaß in die Werte p bzw. II pn 13—14 der U-blau-Eisblau und II pn 19—23 der Seegrün-Laubgrün-Farbmeßtafel Ostwalds einzustufen. Dementsprechend abgestuft ist auch der blaue, seltener grüne optische Glanz der Grundfarbe der Vorderflügel.

Die Anlage der fünffleckigen Prachtzeichnung der Vorderflügel entspricht der andalusischer und marokkanischer Vergleichsstücke, erreicht aber nie die lebhafte, feurige Färbung, auch nicht im Hinterflügel, der Riftiere. Das Rot der Vorderflügelflecke und der Grundfarbe der Hinterflügel ist ein ziemlich düsteres Karminrot, das in die Werte II pa 8—9 und IV na 8 der Rot-Veil-Farbmeßtafel Ostwalds einzustufen und immer mehr oder weniger dicht von eingestreuten schwarzen Schuppen,

besonders im Hinterflügel, überlagert ist. Die Vorderflügelflecke sind gut ausgeprägt, Confluenzen sind besonders im Bereich der medialen Flecke (3 und 4) nicht selten, sonst auf Ausnahmen beschränkt. Auf der Unterseite sind die Flecke gut abgegrenzt, meist etwas vergrößert und entlang den Adern partiell durch Rotschuppen verbunden. Die Rotfärbung der Unterseite der Hinterflügel ist gegenüber der Oberseite vergrößert, auch bei Stücken mit extrem verschwärzter Oberseite. Am 6. 7. 1961 fing ich im Gebiet des Ait Slimane 1 ♂, das zitronengelb statt rot gefärbt und außerdem im Hinterflügel extrem verschwärzt ist.

Modifikabilität: Folgende Individualformen (formae), die sich nur auf Grundfarbe der Vorder- und Hinterflügel, den optischen Glanz der Flügel, die Breite der Umrandung der Hinterflügel, die Vergrößerungen und Confluenzerscheinungen der Vorderflügelflecke und auf die individuelle Größe beschränken, wurden in unserer Serie festgestellt. Auf die Erweiterung der Aberrationsnomenklatur verzichte ich:

die Grundfarbe der Vorderflügel ist schwarzgrün mit verstärktem Grünglanz (in beiden Geschlechtern; Taf. VII: Fig. 19, 20),

die Grundfarbe der Vorderflügel ist schwarzblau mit verstärktem blauviolettem Glanz (in beiden Geschlechtern; Taf. VII: Fig. 22, 23),

die Hinterflügelumrandung ist extrem verbreitert, starker violetter optischer Glanz (in beiden Geschlechtern; Taf. VII: Fig. 6, 9),

Hinterflügelumrandung ist erheblich reduziert (in beiden Geschlechtern),

Vorderflügelflecke stark vergrößert (in beiden Geschlechtern; Taf. VII: Fig. 15),

Vorderflügelflecke erheblich verkleinert (in beiden Geschlechtern; Taf. VII: Fig. 13, 14),

Basalflecke (1 und 2) zusammengeflossen (in beiden Geschlechtern; Taf. VII: Fig. 16, 17),

Fleck 2 und 4 durch Rotschuppen verbunden (nur 1 ♀; Taf. VII: Fig. 18),

ab *rusicadica* Stgr. (nom. em.) = Fleck 3 und 4 zu einem großen Fleck verschmolzen (in beiden Geschlechtern; Taf. VII: Fig. 21, 24),

ab *basalis* Selys (nom. em.) = Fleck 1 und 2, 3 und 4 zusammengeflossen bzw. durch Rotschuppen verbunden, Fleck 5 isoliert (nur 1 ♀; Taf. VII: Fig. 12),

ab. *glycirhizae* Hb. (nom. em.) = Flecke 3, 4 und 5 durch Rotschuppen verbunden (nur 1 ♂),

ab *intermedia* Tutt. (nom. em.) = Rot der Hinterflügel erheblich mit Gelbschuppen gemischt (in beiden Geschlechtern; Taf. VII: Fig. 10, 11),

mut. *lutenscens* Cock. (nom. em.) = Rot der Vorderflügelflecke und der Hinterflügel vollständig durch zitronengelbe Farbe ersetzt (nur 1♂; Taf. VII: Fig. 3),

besonders große Stücke; Spannweite beim ♂ mehr als 30 mm, beim ♀ mehr als 35 mm, (Taf. VII: Fig. 7, 8),

besonders kleine Stücke; Spannweite beim ♂ weniger als 23 mm, beim ♀ weniger als 26 mm (Taf. VII: Fig. 4, 5).

Aus Vergleich und Beschreibung ist ersichtlich, daß eine wohl unterschiedene, der ssp. *caerulescens* Oth. aus Andalusien im Genital und Habitus im ganzen näher stehende, aber auch der ssp. *seriziati* Oth. von der marokkanischen Mittelmeerküste und der ssp. *australis* Oth. aus Algerien in einigen habituellen Merkmalen ähnliche Population aus einer für *Z. trifolii* Esp. — *seriziati* Oth. bisher unbekannten Höhenlage vorliegt. Ich belasse diese Population in Übereinstimmung mit der Ansicht Albertis, „lieber eine Art zu wenig als zu viel abzutrennen bzw. zu unterscheiden", bis zum Abschluß künftiger Untersuchungen und zum Vorliegen weiteren Vergleichsmaterials als subspecies bei *Z. trifolii* Esp. und nenne sie nach ihrem Fundort

ssp. **tizeragis** n. ssp.

Holotypus ♂ natürliche Größe (Spannweite) 29 mm (Taf. VII: Fig. 1).

Allotypus ♀ natürliche Größe (Spannweite) 32 mm (Taf. VII: Fig. 2).

Fundort: Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tizerag, 2700 m, 1./2. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel.

Die vom Höhenzug des Ait Slimane gesammelten Stücke und das einzelne ♂ aus dem Djebel-Anngour-Gebiet vom Tarigt (= Jebel Oukaimeden), 2700—2800 m, 17. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, ziehe ich zur Typenserie. Typen und Paratypen und die genannten Aberrationen befinden sich in unserer Sammlung; Paratypen auch in coll. Berliner Museum (Dr. Alberti).

Zum Schluß sei noch ein Wort des Dankes gesagt den ersten Forschern, Entdeckern und Sammlern und den älteren Autoren, die sich trotz des unzulänglichen und teilweise auch fraglichen Materials an diese schwierigen Untersuchungen herangewagt

und die ersten Bausteine zur Kenntnis der Vertreter des Genus *Zygaena* F. im Hohen Atlas von Marokko zusammengetragen haben. Dank auch Herrn Dr. Alberti für die Anfertigung und Zeichnung der Genitalpräparate, Herrn Dr. Bachmaier für die Bestimmung der gezogenen Parasiten und Herrn E. Diller für die Anfertigung der photographischen Abbildungen! Dank der Münchener Entomologischen Gesellschaft für Druck und Bebilderung dieser Arbeit, die über den ursprünglich gedachten Rahmen hinausgewachsen ist und die für die besprochenen Arbeiten wesentlichen Literaturangaben und faunistischen Mitteilungen der Grenzgebiete weitgehend berücksichtigt.

Da die im Jahre 1965 durchgeführte 2. Kundfahrt im Mittel Atlas und im Hohen Atlas von Marokko unsere Kenntnisse der marokkanischen Zygaenen wesentlich erweiterte und die Entdeckung der Biologie der *maroccana* Rthsch.-Gruppe eine weitere Stellungnahme erfordert, werde ich hierüber nach Bearbeitung unserer neuen Aufsammlungen wieder berichten.

Literatur

1) Alberti, B., 1958/59: Über den stammesgeschichtlichen Aufbau der Gattung Zygaena F. und ihrer Vorstufen (Insecta, Lepidoptera). — Mitt. Zool. Mus. Berlin, 34: 245—396; 35: 203—242.

2) Burgeff, H., 1914: Kommentar zum palaearktischen Teil der Gattung Zygaena Fabr. des früher von Ch. Aurivillius und H. Wagner, jetzt von E. Strand herausgegebenen Lepidopterorum Catalogus; Teil I. — Mitt. Münch. Ent. Ges., 4: 35—70.

— — 1926: Desgl.; Teil II. — Mitt. Münch. Ent. Ges., 16: 1—86.

3) Dürck, H. und Reisser, H., 1933/34: Beitrag zur Lepidopterenfauna des Rifgebirges von Spanisch-Marokko. — Eos-Rev. Esp. Ent., IX.

4) Haaf, E., 1952: Über die Genitalmorphologie der Zygaenen. — Veröff. Zool. Staatss. München, 2: 125—160.

5) Holik, O., 1936: Die Biologie von Zygaena punctum O. — Ent. Rundsch., 54: 39—40.

6) — — 1952/53: Die Nahrungspflanzen der Zygaena-Raupen und ihre Bedeutung für die Unterteilung der Gattung Zygaena Fabr. — Ent. Ztschr., Stuttgart, 62/63: 142 ff.

7) Le Cerf, F., 1923: Lépidoptères nouveaux du Maroc. — Bull. Soc. Ent. France, 11: 224.

8) — — und Talbot, G., 1928: Lepidoptera collected during a zoological mission to the Great Atlas of Marocco 1927. — Bull. Hill. Mus., 2: 107.

9) — — 1929: Bull. Soc. Ent. France, 16: 262—263.

10) Le Charles, L., 1946: Contribution à l'étude des Zygaena — Une Zygène nouvelle marocaine. — Rev. franc. Lép., X: 342—345.

11) Maire, R., 1921: Contributions à l'étude de la flore de l'Afrique du Nord. — Bull. Soc. Hist. nat. Afrique N. Alger.

— — 1921: Études sur la végétation et la flore du Grand Atlas et du Moyen Atlas marocain. — Mém. Soc. Sci. Nat. Maroc., 7.

12) — — 1924: Le végétation du Grand Atlas marocain. — C. R. Acad. Sci., Paris, 179.

13) Marten, W., 1944: Neue Zygaenen aus dem Rifgebirge (Marokko). — Ztschr. Wien. Ent. Ges., 29: 195—198.

14) Mensching, H., 1957: Marokko — Die Landschaften im Maghreb. — Heidelberg; Geographische Handbücher.

15) Rauh, W., 1952: Vegetationsstudien im Hohen Atlas und dessen Vorland. — Heidelberg; Sitzungsberichte der Heidelberger Akademie der Wissenschaften.

16) Reiss, H., 1930: (in Seitz, Suppl. 2) Die Groß-Schmetterlinge der Erde. — Stuttgart.

17) — — 1937: Neues über die Zygaenenfauna des Elbursgebirges und ihre Beziehungen zu den Faunen Nordafrikas und der Pyrenäenhalbinsel. — Ent. Rundsch., 54: 452—456.

18) — — 1941: Ergänzende Erläuterungen zur Zygaenenfauna des Rifgebirges von Spanisch-Marokko. — Ztschr. Wien. Ent. Ges., 26: 288—319.

19) — — 1943/44: Die Zygaenen Marokkos, insbesondere die vom Mittelatlas und vom Rifgebirge. — Ztschr. Wien. Ent. Ges., 28: 305 ff.; 29: 10 ff.

20) — — und Tremewan, G., 1960: On the synonymy of some Zygaena species, with descriptions of a new species and subspecies from Morocco, Lep., Zygaenidae. — Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Ent., 9: 458—468.

21) Rothschild, W., 1917: Supplement notes to Mr. Charles Oberthür's „Faune des Lépidoptères de la Barbarie", with lists of the specimens contained in the Tring Museum. — Nov. Zool., 24: 342.

22) — — 1926: List of the Lepidoptera collected April to end of June 1925 by E. Hartert and F. Young in Marocco. — Bull. Soc. Sc. Nat. Maroc, 5 (1925): 324—345.

23) Rungs, Ch., 1956: Notes de Lépidoptèrologie Marocaine (XXII) Nouvelles additions à la fauna marocaine; descriptions; observations sur la répartition ou l'écologie de certaines espèces. — Bull. Soc. Sc. Nat. Maroc., 36: 277—298.

24) Seitz, A., 1913: Die Groß-Schmetterlinge der Erde; Band 2. — Stuttgart.

25) Streller, G. und Ostwald, G.: „Die kleine Farbmeßtafel" nach Wilhelm Ostwald. — Göttingen.

26) Tremewan, G., 1960: New synonymy and notes on some species of the Genus Zygaena Fabricius, Lepidoptera, Zygaenidae. — The Ent. Rec., 72: 206 ff.

27) — — 1961: A catalogue of the types and other specimens in the British Museum (Natural History) of the Genus Zygaena Fabricius, Lepidoptera: Zygaenidae. — Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Ent., 10: 240—313.

28) Zerny, H., 1935: Die Lepidopterenfauna des Großen Atlas in Marokko und seiner Randgebiete. — Mém. Soc. Sc. Nat. Maroc. 42.

Anschrift des Verfassers: 8 München 23, Thiemestr. 1/V, Apt. 11.

Erklärung zu Tafel IV

Fig. 1: *Zygaena aurata* Blach. ssp. *oukaimedeina* ssp. nov. ♂ Holotypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2700 bis 2900 m, 20. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 2: *Zygaena aurata* Blach. ssp. *oukaimedeina* ssp. nov. ♀ Allotypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2700 m, 11. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 3: *Zygaena aurata* Blach. ssp. *oukaimedeina* ab. *apicaliconfluens* Reiss (nom. em.) ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2700—2900 m, 14. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 4: *Zygaena aurata* Blach ssp. *oukaimedeina*. ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2700—2900 m, 19. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 5: *Zygaena aurata* Blach. ssp. *oukaimedeina* ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2700—3000 m, 22. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 6: *Zygaena aurata* Blach. ssp. *oukaimedeina* ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2700 m, 11. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 7: *Zygaena aurata* Blach. ssp. *oukaimedeina* ab. *interrupta* Reiss (nom. em.) ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2700—3000 m, 22. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 8: *Zygaena aurata* Blach. ssp. *oukaimedeina* ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2750 m, 12. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 9: *Zygaena aurata* Blach. ssp. *oukaimedeina* ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2700—2800 m, 17. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 10: *Zygaena aurata* Blach. ssp. *oukaimedeina* ab. *interrupta* Reiss (nom. em.) ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2700—2900 m, 20. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 11: *Zygaena aurata* Blach. ssp. *oukaimedeina* ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Asif n' Ait Irèn, 2700 bis 2800 m, 8. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 12: *Zygaena aurata* Blach. ssp. *oukaimedeina* ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2700—2800 m, 9. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 13: *Zygaena aurata* Blach. ssp. *oukaimedeina* ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2700—3000 m, 22. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 14: *Zygaena aurata* Blach. ssp. *oukaimedeina* ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2700—2900 m, 20. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 15: *Zygaena aurata* Blach. ssp. *oukaimedeina* ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2700—2900 m, 21. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 16: *Zygaena aurata* Blach. ssp. *oukaimedeina* ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2700—2900 m, 19. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 17: *Zygaena aurata* Blach. ssp. *oukaimedeina* ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2700 m, 11. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 18: *Zygaena aurata* Blach. ssp. *oukaimedeina* ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2700—3000 m, 22. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 19: *Zygaena aurata* Blach. ssp. *oukaimedeina* ab. *apicaliconfluens* Reiss (nom. em.) ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2700—2900 m, 21. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 20: *Zygaena aurata* Blach. ssp. *oukaimedeina* ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2700—2900 m, 14. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 21: *Zygaena aurata* Blach. ssp. *oukaimedeina* ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2700—2800 m, 17. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 22: *Zygaena aurata* Blach. ssp. *oukaimedeina* ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Asif n' Ait Irèn, 2700 bis 2850 m, 13. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 23: *Zygaena aurata* Blach. ssp. *oukaimedeina* ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2700 m, 18. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 24: *Zygaena aurata* Blach. ssp. *oukaimedeina* ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2700—2900 m, 21. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Erklärung zu Tafel V

Fig. 1: *Zygaena johannae* Le Cerf ssp. *charlottae* ssp. nov. ♂ Holotypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2700 bis 2900 m, 21. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 2: *Zygaena johannae* Le Cerf ssp. *charlottae* ssp. nov. ♀ Allotypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2700 bis 2900 m, 21. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 3: *Zygaena johannae* Le Cerf ssp. *charlottae* ♂ Paratypus (Unterseite). Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2700 m, 18. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 4: *Zygaena johannae* Le Cerf ssp. *charlottae* ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2700—2900 m, 21. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 5: *Zygaena johannae* Le Cerf ssp. *charlottae* ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2700—2800 m, 17. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 6: *Zygaena johannae* Le Cerf ssp. *charlottae* ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2700—2800 m, 17. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 7: *Zygaena johannae* Le Cerf ssp. *charlottae* ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2800 m, 20. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 8: *Zygaena johannae* Le Cerf ssp. *charlottae* ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2700 m, 18. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 9: *Zygaena johannae* Le Cerf. ssp. *charlottae* ab. *interrupta* Schwg. (nom. em.) ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2800 m, 19. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 10: *Zygaena johannae* Le Cerf. ssp. *charlottae* ab. *latestrigata* Schwg. (nom. em.) ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2700—2900 m, 19. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 11: *Zygaena johannae* Le Cerf ssp. *charlottae* ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2900 m, 20. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 12: *Zygaena johannae* Le Cerf ssp. *charlottae* ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2700 m, 18. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 13: *Zygaena johannae* Le Cerf ssp. *charlottae* ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2700—2900 m, copula, 21. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 14: *Zygaena johannae* Le Cerf ssp. *charlottae* ab. *aurantiaca* Schwg. (nom. em.) ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2700 m, 18. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 15: *Zygaena johannae* Le Cerf ssp. *charlottae* ab. *flava* Schwg. (nom. em.) ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2700—2900 m, 19. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 16: *Zygaena johannae* Le Cerf ssp. *charlottae* ab. *albescens* Schwg. (nom. em.) ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2700—2900 m, 21. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 17: *Zygaena johannae* Le Cerf ssp. *charlottae* ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2700—2900 m, copula 21. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 18: *Zygaena johannae* Le Cerf ssp. *charlottae* ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2800 m, copula 18. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 19: *Zygaena johannae* Le Cerf ssp. *charlottae* ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2700—2800 m, 17. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 20: *Zygaena johannae* Le Cerf ssp. *charlottae* ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2700—2900 m, 19. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 21: *Zygaena johannae* Le Cerf ssp. *charlottae* ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2700—2900 m, 19. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 22: *Zygaena johannae* Le Cerf ssp. *charlottae* ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2700 m, 18. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 23: *Zygaena johannae* Le Cerf ssp. *charlottae* ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2900 m, 19. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 24: *Zygaena johannae* Le Cerf ssp. *charlottae* ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2800 m, 19. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 25: *Zygaena johannae* Le Cerf ssp. *charlottae* ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2700 m, 20. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 26: *Zygaena johannae* Le Cerf ssp. *charlottae* ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Asif n' Ait Irèn, 2700 bis 2800 m, 8. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 27: *Zygaena johannae* Le Cerf ssp. *charlottae* ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tarigt, 2700 m, 20. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 28: *Zygaena johannae* Le Cerf ssp. *charlottae* ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Asif n' Ait Irèn, 2700 m, 10. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 29: *Zygaena johannae* Le Cerf ssp. *charlottae*. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tizi n'ou Addi, 2900 m, Raupe 21. 6. 1961 leg. H. u. L. Wiegel (Photo 22. 6. 1961 Wiegel; Vergrößerung etwa 4,5×).

Fig. 30, *Zygaena johannae* Le Cerf ssp. *charlottae*. Marokko, Hoher Atlas,

Fig. 31: Djebel-Anngour-Gebiet, Tizi n'ou Addi, 2900 m, Raupe 21. 6. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, Puppe 28. 6. 1961, Imago ♂ ex larva 12. 7. 1961.

Erklärung zu Tafel VI

Fig. 1: *Zygaena maroccana* Rothsch. ssp. *irhris* ssp. nov. ♂ Holotypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Toubkal-Gruppe, Irhris/Tadmamt, 1700—1800 m, 13. 6. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 2: *Zygaena maroccana* Rothsch. ssp. *irhris* ssp. nov. ♀ Allotypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Toubkal-Gruppe, Irhris/Tadmamt, 1700—1800 m, 13. 6. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 3: *Zygaena maroccana* Rothsch. ssp. *irhris* ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Toubkal-Gruppe, Irhris/Tadmamt, 1700 bis 1800 m, 13. 6. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 4: *Zygaena maroccana* Rothsch. ssp. *irhris* ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Toubkal-Gruppe, Irhris/Tadmamt, 1700 bis 1800 m, 13. 6. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 5: *Zygaena maroccana* Rothsch. ssp. *irhris* ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Toubkal-Gruppe, Irhris/Tadmamt, 1700 bis 1800 m, 13. 6. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 6: *Zygaena maroccana* Rothsch. ssp. *irhris* ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Toubkal-Gruppe, Irhris/Tadmamt, 1700 bis 1800 m, 13. 6. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 7: *Zygaena maroccana* Rothsch. ssp. *irhris* ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Toubkal-Gruppe, Irhris/Tadmamt, 1700 bis 1800 m, 9. 6. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 8: *Zygaena maroccana* Rothsch. ssp. *irhris* ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Toubkal-Gruppe, Irhris/Tadmamt, 1700 bis 1800 m, 13. 6. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 9: *Zygaena maroccana* Rothsch. ssp. *irhris* ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Toubkal-Gruppe, vic. Tadmamt, 1800 m, 14. 6. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 10: *Zygaena maroccana* Rothsch. ssp. *irhris* ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Toubkal-Gruppe, Irhris/Tadmamt, 1700 bis 1800 m, 13. 6. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 11: *Zygaena maroccana* Rothsch. ssp. *irhris* ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Toubkal-Gruppe, Azrou-Agaiouar-Gebiet, 1800 m, 10. 6. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 12: *Zygaena maroccana* Rothsch. ssp. *irhris* ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Taubkal-Gruppe, Irhris/Tadmamt, 1700 bis 1800 m, 9. 6. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 13: *Zygaena maroccana* Rothsch. ssp. *irhris* ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Toubkal-Gruppe, Irhris/Tadmamt, 1700 bis 1800 m, 13. 6. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 14: *Zygaena maroccana* Rothsch. ssp. *irhris* ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Toubkal-Gruppe, Irhris/Tadmamt, 1700 bis 1800 m, 9. 6. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 15: *Zygaena maroccana* Rothsch. ssp. *irhris* ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Toubkal-Gruppe, Irhris/Tadmamt, 1700 bis 1800 m, 9. 6. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 16: *Zygaena maroccana* Rothsch. ssp. *irhris* ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Toubkal-Gruppe, Irhris/Tadmamt, 1700 bis 1800 m, 13. 6. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 17: *Zygaena maroccana* Rothsch. ssp. *irhris* ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Toubkal-Gruppe, vic. Tadmamt, 1800 m, 14. 6. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 18: *Zygaena maroccana* Rothsch. ssp. *irhris* ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Toubkal-Gruppe, vic. Tadmamt, 1800 m, 13. 6. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 19: *Zygaena maroccana* Rothsch. ssp. *irhris* ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Toubkal-Gruppe, Irhris/Tadmamt, 1700 bis 1800 m, 13. 6. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 20: *Zygaena maroccana* Rothsch. ssp. *irhris* ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Toubkal-Gruppe, Irhris/Tadmamt, 1700 bis 1800 m, 9. 6. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 21: *Zygaena maroccana* Rothsch. ssp. *irhris* ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Toubkal-Gruppe, vic. Tadmamt, 1800 m, 14. 6. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 22: *Zygaena maroccana* Rothsch. ssp. *irhris* ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Toubkal-Gruppe, Irhris/Tadmamt, 1700 bis 1800 m, 9. 6. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 23: *Zygaena maroccana* Rothsch. ssp. *irhris* ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Toubkal-Gruppe, vic. Tadmamt, 1800 m, 13. 6. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 24: *Zygaena maroccana* Rothsch. ssp. *irhris* ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Toubkal-Gruppe, Irhris/Tadmamt, 1700 bis 1800 m, 13. 6. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 25: *Zygaena maroccana* Rothsch. ssp. *irhris* ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Toubkal-Gruppe, Irhris/Tadmamt, 1700 bis 1800 m, 9. 6. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 26: *Zygaena maroccana* Rothsch. ssp. *irhris* ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Toubkal-Gruppe, Irhris/Tadmamt, 1700 bis 1800 m, 13. 6. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 27: *Zygaena maroccana* Rothsch. ssp. *irhris* ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Toubkal-Gruppe, Azrou-Agaiouar-Gebiet, 1800 m, 10. 6. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 28: *Zygaena maroccana* Rothsch. ssp. *irhris* ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Toubkal-Gruppe, Irhris/Tadmamt, 1700 bis 1800 m, 9. 6. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 29: *Zygaena maroccana* Rothsch. ssp. *irhris* ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Toubkal-Gruppe, Irhris/Tadmamt, 1700 bis 1800 m, 13. 6. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 30: *Zygaena maroccana* Rothsch. ssp. *irhris* ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Toubkal-Gruppe, Irhris/Tadmamt, 1700 bis 1800 m, 9. 6. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 31: *Zygaena maroccana* Rothsch. ssp. *irhris* ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Toubkal-Gruppe, vic. Tadmamt, copula 14. 6. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 32: *Zygaena maroccana* Rothsch. ssp. *irhris* ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Toubkal-Gruppe, vic. Tadmamt, 1800 m, copula 14. 6. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Erklärung zu Tafel VII

Fig. 1: *Zygaena trifolii* Esp. (*seriziati* Oth.) ssp. *tizeragis* ssp. nov. ♂ Holotypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tizerag, 2700 m, 1. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 2: *Zygaena trifolii* Esp. (*seriziati* Oth.) ssp. *tizeragis* ssp. nov. ♀ Allotypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tizerag, 2700 m, 2. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 3: *Zygaena trifolii* Esp. (*seriziati* Oth.) ssp. *tizeragis* ♀ lutescens Cock. (nom. em.) ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Ait Slimane, 2600 m, 5. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 4: *Zygaena trifolii* Esp. (*seriziati* Oth.) ssp. *tizeragis* ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Ait Slimane, 2600 m, 10. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 5: *Zygaena trifolii* Esp. (*seriziati* Oth.) ssp. *tizeragis* ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Ait Slimane, 2600 m, 3. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 6: *Zygaena trifolii* Esp. (*seriziati* Oth.) ssp. *tizeragis* ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tizerag, 2700 m, 30. 6. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 7: *Zygaena trifolii* Esp. (*seriziati* Oth.) ssp. *tizeragis* ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tizerag, 2700 m, 29. 6. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 8: *Zygaena trifolii* Esp. (*seriziati* Oth.) ssp. *tizeragis* ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Ait Slimane, 2600 m, 5. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 9: *Zygaena trifolii* Esp. (*seriziati* Oth.) ssp. *tizeragis* ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Ait Slimane, 2600 m, 5. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 10: *Zygaena trifolii* Esp. (*seriziati* Oth.) ssp. *tizeragis* ab. *intermedia* Tutt. (nom. em.) ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Ait Slimane, 2600 m, 3. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 11: *Zygaena trifolii* Esp. (*seriziati* Oth.) ssp. *tizeragis* ab. *intermedia* Tutt. (nom. em.) ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tizerag, 2700 m, 1. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 12: *Zygaena trifolii* Esp. (*seriziati* Oth.) ssp. *tizeragis* ab. *basalis* Selys (nom. em.) ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Ait Slimane, 2600 m, 3. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 13: *Zygaena trifolii* Esp. (*seriziati* Oth.) ssp. *tizeragis* ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Ait Slimane, 2600 m, 3. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 14: *Zygaena trifolii* Esp. (*seriziati* Oth.) ssp. *tizeragis* ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Ait Slimane, 2600 m, 6. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 15: *Zygaena trifolii* Esp. (*seriziati* Oth.) ssp. *tizeragis* ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Ait Slimane, 2600 m, 5. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 16: *Zygaena trifolii* Esp. (*seriziati* Oth.) ssp. *tizeragis* ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tizerag, 2700 m, 29. 6. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 17: *Zygaena trifolii* Esp. (*seriziati* Oth.) ssp. *tizeragis* ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Ait Slimane, 2600 m, 5. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 18: *Zygaena trifolii* Esp. (*seriziati* Oth.) ssp. *tizeragis* ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tizerag, 2700 m, 29. 6. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 19: *Zygaena trifolii* Esp. (*seriziati* Oth.) ssp. *tizeragis* ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Ait Slimane, 2650 m, 15. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 20: *Zygaena trifolii* Esp. (*seriziati* Oth.) ssp. *tizeragis* ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Tizerag, 2700 m, 1. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 21: *Zygaena trifolii* Esp. (*seriziati* Oth.) ssp. *tizeragis* ab. *rusicadica* Stgr. (nom. em.) ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Ait Slimane, 2600 m, 3. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 22: *Zygaena trifolii* Esp. (*seriziati* Oth.) ssp. *tizeragis* ♂ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Ait Slimane, 2650 m, 15. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 23: *Zygaena trifolii* Esp. (*seriziati* Oth.) ssp. *tizeragis* ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Ait Slimane, 2600 m, 5. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Fig. 24: *Zygaena trifolii* Esp. (*seriziati* Oth.) ssp. *tizeragis* ab. *rusicadica* Stgr. (nom. em.) ♀ Paratypus. Marokko, Hoher Atlas, Djebel-Anngour-Gebiet, Ait Slimane, 2650 m, 15. 7. 1961 leg. H. u. L. Wiegel, coll. Wiegel.

Die palaearktischen Arten der Scymnus-bipunctatus-Gruppe und die europäischen Vertreter der Untergattung Sidis (Col. Cocc.)

Von **Helmut Fürsch**

(Mit 85 Abbildungen im Text)

1952 veröffentlichte Stenius eine interessante Studie über die *Scymnus-bipunctatus*-Gruppe. Es gelang ihm neben dem Beweis der Eigenständigkeit der Art *Sc. bisignatus* auch die Entdeckung einiger neuer Arten aus dem Mittelmeergebiet. Unglücklicherweise zeichnete er die Genitalpräparate nicht selbst, sondern ließ diese von einem Herrn anfertigen, der mit dieser speziellen Materie nicht vertraut war. So ist es wohl zu erklären, daß die Genitalabbildungen der Arbeit Stenius' keine Ähnlichkeit mit den in der Literatur sonst gezeigten Figuren haben (Bielawski, Fürsch). Um so schöner sind seine Habitusbilder.

Ich bemühte mich nun, das Originalmaterial zu erhalten, das Stenius vorgelegen hat und Herr Dr. M. Meinander vom Museum Helsinki hatte die Freundlichkeit, mir dieses zur Bearbeitung zu überlassen. Dafür darf ich ihm auch hier sehr herzlich danken. Neben den Beständen meiner eigenen Sammlung bearbeitete ich das Gesamtmaterial der *Scymnus-bipunctatus*-Gruppe und von *Sidis* aus der Zoologischen Staatssammlung München, dem Museum Frey, Tutzing, der Museen Berlin und Warschau, sowie der Privatsammlung Dr. Dr. Wellschmied. Allen Herren, die mich durch Überlassung umfangreichen Materials unterstützten, darf ich hiermit danken. Besonders verpflichtet bin ich dem Direktor der Zoologischen Staatssammlung München, Herrn Dr. W. Forster, für Unterstützung und Drucklegung der Arbeit.

Bei der Bearbeitung des etwa tausend Stück umfassenden Gesamtmaterials ergab es sich, daß die Arten der Untergattung *Sidis* häufig mit denen von *Nephus* verwechselt werden. Deshalb sind im Anschluß an die *Nephus*-Arten auch die europäischen Vertreter von *Sidis* besprochen. Ob diese zahlreichen Verwechslungen und die Unsicherheit vieler Autoren Anlaß sein soll, *Sidis* nicht mehr von *Nephus* zu unterscheiden, wird hier nicht Gegenstand der Diskussion sein, zumal eine solche Diskussion fruchtlos wäre, da man ja über den taxionomischen „Wert" und den „Geltungsbereich" von Subgenera wirklich streiten kann; verbindliche Richtlinien kann es hier naturgemäß nicht geben.

Die Abbildungen der Genitalpräparate sind in den Übersichtbildern bei hundertfacher Vergrößerung, im Detail (alle Siphospitzen und Receptacula, sowie viele Aedeagi) bei 450facher Vergrößerung gezeichnet. Maßstäbe veranschaulichen die wirkliche Größe.

Die Nephus-bipunctatus-Gruppe

Innerhalb der Untergattung *Nephus* gibt es einige Verwandtschaftsgruppen. Zur *bipunctatus*-Gruppe gehören Arten, die auf der distalen Hälfte der Elytren einen hellen Fleck haben, oder ähnlich gezeichnet sind (in vielen Fällen fehlt diese Makel). Aedeagus ähnlich der Abb. 1, 2, 3, 4. Sehr ähnlich sind die Receptacula (Abb. 5). Kiellinien auf dem Prosternum fehlen, die Schenkellinien sind kaum einmal wieder nach vorne gekrümmt, sondern verlaufen nur wenig mit dem Hinterrand des ersten Sternits divergierend. Sie erreichen auch niemals den Außenrand dieses Sternits.

Scymnus (Nephus) bipunctatus Kugelann (Abb. 66)

In Schneider: Neuestes Mag. Liebh. Ent. I, 5, 1794: 547.

Synonyme: *biverrucatus* Panzer, Ent. Germ. 1795: 149; *bipustulatus* Thunberg Fn. Suec. IX, 1795: 105; *affinis* Paykull Vetensk. Acad. Handl. 1798: 153.

Die ältere Literatur bezieht sich zum großen Teil auf verwandte Arten und ist deshalb mit Vorsicht zu behandeln!

Neuere Literatur: Stenius 1952: 153; Fürsch 1958; Bielawski 1959, Polski Zwiazek Entomologiczny XIX, 76, Warschau: 50; Kreissl 1959, Mitt. Abtlg. f. Zool. und Bot. am Landesmus. Joanneum Graz: 17 und 1959 Naturkundliches Jahrbuch der Stadt Linz: 134; Horion, 1961: 316; Mader 1955: 953.

Typus: Z. Zt. Museum Warschau, konnte untersucht werden. (Ohne Patria, der Beschreibung nach aber aus „Preußen").

Kurze Beschreibung: Form: ziemlich groß, 1,5 bis 2,5 mm lang, in der Regel aber nicht unter 2 mm, hochgewölbt, die Seiten ziemlich parallel, die Schulterbeule kräftig.

Färbung: schwarz, Vorderkante des Halsschildes und Hinterrand der Elytren hell, der charakteristische Fleck auf den Elytren fehlt selten, ist meist ziemlich groß.

Skulpturierung: Auf dem Halsschild sind ziemlich deutliche Grübchen eingestochen, der Untergrund dazwischen ist netzartig genarbt. Die Grübchen sind deutlicher als bei *Sc. nigricans*.

Behaarung: hell, ziemlich niederliegend.

Aedeagus: Abb. 1—4. Der Basallobus ist stets auffällig kürzer als die Parameren, an seiner Ventralseite ist er bauchig vorgewölbt. Der Basallobus ist damit an der Basis breiter als bei einer anderen Art.

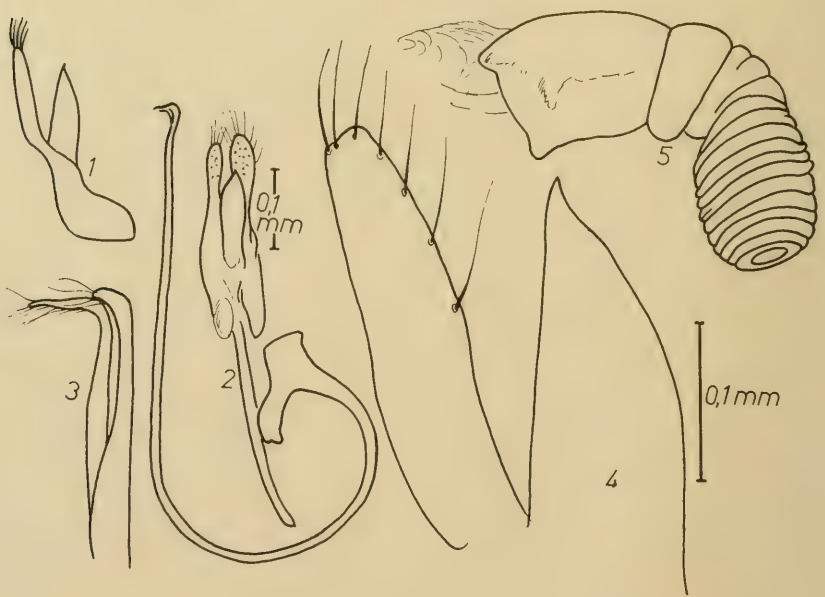


Abb. 1: *Scymnus bipunctatus*, Phallobasis
Abb. 2: *Scymnus bipunctatus* mit Sipho. Phallobasis ventral
Abb. 3: *Scymnus bipunctatus*, Siphospitze
Abb. 4: *Scymnus bipunctatus*, Phallobasis vergrößert
Abb. 5: *Scymnus bipunctatus*, Receptaculum seminis

Vorkommen: In Europa, recht selten. Merkwürdigerweise nie in Serien erbeutet, sondern nur in Einzelstücken. Diese Art scheint nicht sehr weit nach Osten verbreitet zu sein. (Die östliche Verbreitungsgrenze ist noch Gegenstand der Forschung.) Maders Angabe „Japan" beruht auf einer Verwechslung mit *Scymnus phosphorus* Lewis. Im Osten Bayerns (Pfarrkirchen) und in Österreich überwiegen mehr gerundete Tiere mit viel schwächer punktiertem Halsschild. In Südeuropa scheint die Art nicht mehr vorzukommen. Dagegen liegen aus Norddeutschland und aus Polen zahlreiche Belegstücke vor. Interessant sind in diesem Zusammenhang einige Tiere aus Serock bei Pultusk, nordöstlich von Warschau (6. 5. 53), die sowohl in der Körpergröße, wie auch in der schwachen Punktierung des Halsschildes sehr an *Sc. bisignatus* erinnern. Es liegt nur ein ♂ vor und die wenigen ♀♀ lassen eine eindeutige Stellungnahme nicht zu. Eine ähnliche Population (leider nur ♀♀) wurde mir vom Neusiedler See bekannt und es wäre keineswegs überraschend, wenn sich diese Population bei genauerer Untersuchung als *Sc. bisignatus* erweisen würde. An den wenigen ♀♀ ist eine verbindliche Aussage ebenfalls nicht möglich.

In Afghanistan (Nuristan) kommen Populationen mit sehr großem hellen Fleck vor. Ihre Körpergröße ist etwas geringer als bei den mitteleuropäischen Stücken.

Scymnus (Nephus) phosphorus Lewis

Ann. Mag. Nat. Hist. 6, 17; 1896: 37.
Synonyme: *galloisi* Sicard Bull. Mus. Nat. Hist. Paris, 1907: 211.
Neuere Literatur: Ohta Ins. Mats. 4 Sapporo 4, 1929: 13. Mader, 1955: 954. Bielawski, Trans. Shikoku Ent. Soc. Vol. 5, Pars 5, 1957: 74. Kamiya, Journal of Fac. of Agric. Kyushu Univ. Vol. 11, No. 3, 1961: 288.

Bis zur Neubeschreibung dieser Art durch Bielawski wurde *Sc. phosphorus* mit *Sc. bipunctatus* vermengt. Erst Kamiya wies nach, daß *Sc. bipunctatus* in Japan nicht heimisch ist und Weises Notiz (Deutsche Ent. Zeitschr. 1879: 150) auf einer Verwechslung mit *Sc. phosphorus* beruht. Sehr gute Abbildungen des Habitus, sowie der Schenkellinien und der Genitalorgane bringen die Arbeiten Bielawskis und Kamiyas.

Verbreitung: Japan (Honshu, Kyushu, Shikoku).

Scymnus (Nephus) ryuguus Kamiya

Journal of Fac. of Agric. Kyushu Univ. Vol. 11, No. 3, 1961: 289.

Diese Art ist von Kamiya so gut abgebildet und beschrieben, daß sich hier eine Wiederholung erübrigt.

Verbreitung: Amami Inseln, Okinawa.

Scymnus (Nephus) bisignatus bisignatus Boheman (Abb. 67)

Kongl. Vet. Handl. 1850: 237.

Neuere Literatur: Hansen in Danmarks Fauna Bd. 56, 1951, 107; Stenius, 1952: 154; Fürsch, 1958: 101 (diese Notiz bezieht sich auf die Art *Scymnus nigricans*); Bielawski 1959: 50; Horion, 1961: 318.

Körperform: ziemlich regelmäßig oval, während *Sc. bipunctatus* eher parallele Körperseiten hat. Mit 1,5 mm, höchstens 2 mm Länge ist diese Art auch erkennbar kleiner als *Sc. bipunctatus*. Die Schulterbeule ist bedeutend schwächer als bei der verglichenen Art.

Färbung: Schwarz, Halsschild an der Vorderkante fein braun. Elytrenhinterrand schmal hell. Häufig ist ein undeutlicher brauner Fleck am Elytrenabfall (etwas weiter distal gelegen als bei *Sc. bipunctatus!*). Selten ist die Färbung auch ein dunkles Braun.

Skulpturierung: Das beste Differentialmerkmal ist die schwache Punktierung und feine, recht deutliche Netzung des Halsschildes. Der ganze Halsschild schimmert matt. Die Grübchen auf den Elytren sind dagegen groß und dicht gestellt.

Behaarung: Zarter als bei *Sc. bipunctatus*, auch etwas weicher und niederliegender.

Aedeagus: Abb. 6—11. Der Basallobus ist etwa so lang oder geringfügig länger als die Parameren. Diese sind nicht immer so breit wie in der Abb. Die Spitze des Basallobus ist fein auslaufend, die Siphospitze zweizipfelig. Receptaculum Abb. 12.

Vorkommen: Die Art wurde in Nordeuropa nicht selten und in größeren Gesellschaften gefunden. Mir lag eine größere Serie vor, gefangen von Strand: Maalselv (Norwegen), 30 km von der Küste an einem Flußufer; Borkum; Eberswalde (Mus.

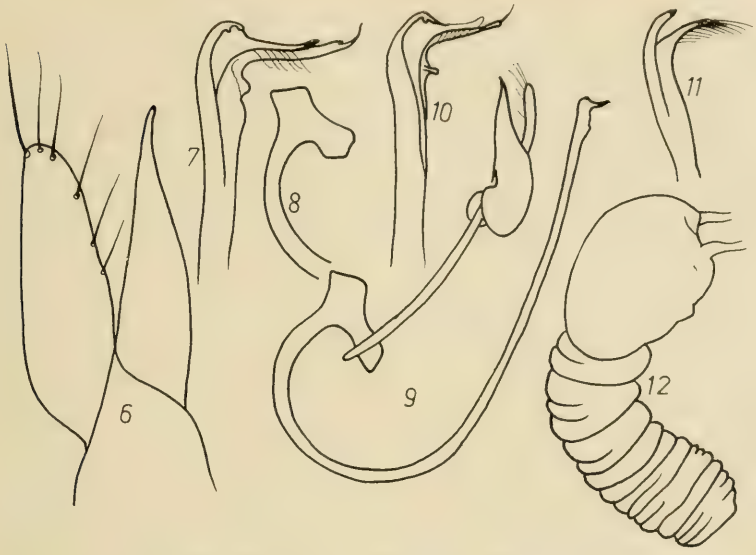


Abb. 6: *Scymnus bisignatus*, (Maalselv), Phallobasis
Abb. 7: *Scymnus bisignatus*, Siphospitze
Abb. 8: *Scymnus bisignatus*, Capsula
Abb. 9: *Scymnus bisignatus*, Aedeagus eines anderen Exemplars
Abb. 10: *Scymnus bisignatus*, Siphospitze eines anderen Exemplars
Abb. 11: *Scymnus bisignatus*, (Borkum), Siphospitze
Abb. 12: *Scymnus bisignatus*, (Maalselv), Receptaculum seminis

Berlin), dieses eine Stück ist ganz schwarz und ziemlich lang oval mit fast parallelen Seitenrändern. Ob die Art auch um den Neusiedler See vorkommt, ist noch Gegenstand der Untersuchung.

Scymnus (Nephus) bisignatus etesiacus ssp. nov. (Abb. 68)

Holotypus, ♂ und 111 Paratypoide (im Mus. Warschau, der Zoolog. Staatssammlung München und in meiner Sammlung): Insel Hvar (Dalmatien), leg. R. Bielawski 19. 7. 1957 in der Nähe der Meeresküste auf Laubbäumen, besonders *Quercus* sp. (Keine Typen: Bielawski fand eine ähnlich große Serie bei Split am 17. 7. 1957. Einige Exemplare liegen auch aus Sardinien vor.)

Diese Populationen unterscheiden sich von den nördlichen durch die mehr gerade nach hinten verengte Körperform, auch ist im Mittel die Schulterbeule etwas kräftiger als bei Tieren

aus Maalselv. Weiter ist die Halsschildpunktierung ein wenig kräftiger und die Färbung ist bei den meisten Individuen braun, eine Farbe, die bei nördlichen Populationen nur gelegentlich auftritt. (Oft ist der Halsschild dunkler gefärbt als die Elytren.)

Diese Unterschiede rechtfertigen sicher die Aufstellung einer eigenen geographischen Rasse. Andererseits sind diese Tiere hinsichtlich der Körpergröße, der Wölbung und vor allem der Halsschildskulpturierung nur mit *bisignatus* zu vergleichen. Gegen eine Zuordnung zu *Sc. bipunctatus* spricht in erster Linie der Umstand, daß diese Populationen sehr individuenreich sind, während *Sc. bipunctatus* weit verbreitet, aber überall recht selten ist. In der Körperform ist ebenfalls kaum eine Übereinstimmung zu finden. Die Halsschildskulpturierung allerdings findet man auch bei einigen Exemplaren des *Sc. bipunctatus*. Vielleicht erbringen Neufunde vom Neusiedler See, aus Südtirol und der Poebene neue Gesichtspunkte. Von *Sc. nigricans*, die in diesem Gebiet häufig ist, unterscheidet sich die Rasse *etesiacus* in erster Linie durch die Körperform und die Größe. Auch ist bei *Sc. nigricans* die Halsschildskulpturierung konstant anders.

Scymnus (Nephus) nigricans Weise (Abb. 69, 69a)

Zeitschr. Ent. Breslau VII, 1879: 67. (Im Junk-Katalog verdruckt!)

Synonyme: *binaevulus* Stenius 1952: 154. Stenius hat zwar das unbestreitbare Verdienst als erster darauf aufmerksam gemacht zu haben, daß diese Art selbständig ist, doch gebührt nach Artikel 45 (d) (ii) der internationalen Regeln für zoologische Nomenklatur, Weise die Priorität, da er bei Einführung des Namens diesen als charakteristisch für ein geographisches Gebiet bezeichnete und ihn nicht ausdrücklich einer infrasubspezifischen Kategorie zuordnete: „Diese Stücke, besonders solche aus Corsica (Damry) sind merklich kleiner, breiter und gewölbter als die Stammform: ... v. *nigricans*."

Weitere Literatur: Weise, Best. Tab. II, ed. 2, 1885: 82. Fürsch, 1958: 101, hier fälschlich als *bisignatus* angesprochen.

Lectotypus: Corsica (Damry) Museum Berlin.

Neubeschreibung: Form: oval, Länge: 1,3—1,9 mm, Breite: 0,9—1,4 mm. Die Schulterbeule ist schwach, aber noch gut sichtbar. Ein gutes Kennzeichen gegenüber *Sc. bisignatus* ist die größere Wölbung und die stärkere Rundung der Elytrenseiten von *Sc. nigricans*.

Färbung: schwarz, oft mit ziemlich großer rötlicher Makel am Elytrenabfall. Manchmal geht sie bis zur Mitte der Elytren.

Aus Edirne liegt eine kleine Serie schlecht ausgefärbter, also brauner Stücke vor.

Skulpturierung: Die Grübchen sind nicht besonders auffällig, dagegen ist die Netzung deutlich.

Behaarung: Die von Stenius angegebene Auszeichnung, bzw. kahle Stelle hinter dem Scutellum, ist bei den meisten Exemplaren nicht feststellbar; wo sie auftritt, ist sie sicher auf Abreibung zurückzuführen.

Unterseite: Die Schenkellinie nähert sich dem Hinterrand bis auf einen Punktdurchmesser, biegt dann flach nach vorne um und erlischt sehr bald.

Genitalorgane: Abb. 13, 14. Basallobus schlanker als bei *Sc. bipunctatus*, Parameren länger oder etwa so lang wie der Basallobus. Die Siphospitze ist etwas kürzer als bei *Sc. bipunctatus*. Receptaculum Abb. 15, 16.

Das beste Kennzeichen dieser Art gegenüber dem mitteleuropäischen *Sc. bipunctatus* ist die gewölbtere und kleinere Körperform sowie die viel deutlichere Rundung der Seiten. Bei *Sc. bipunctatus* erscheinen die Elytrenseiten fast parallel.

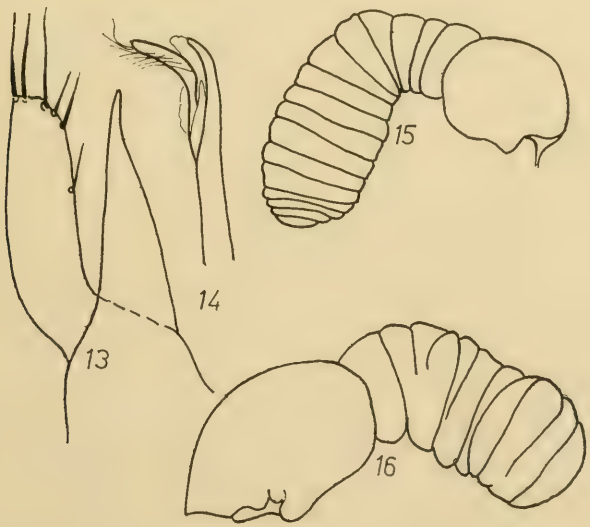


Abb. 13: *Scymnus nigricans*, (St. Maries), Phallobasis
Abb. 14: *Scymnus nigricans*, Siphospitze
Abb. 15: *Scymnus nigricans*, Receptaculum seminis
Abb. 16: *Scymnus nigricans*, (Judaea), Receptaculum seminis

Vorkommen: *Scymnus nigricans* ist eine im Mittelmeergebiet nicht seltene Art und wird auch an den ihm zusagenden Stellen massenhaft gefunden, ein Umstand, der diese kleine Art ebenfalls von ihren mitteleuropäischen Verwandten unterscheidet.

Korsika, Sardinien (Tempio), Naxos, Gerace (Calabrien), Ficuzza, Pelion und Volo (Thessalien), Piraeus 23. 8. 59, Chalcis (Euböa) 27. 9. 59, Nauplion 5. 10. 59, Kato bei Athen 2. 10. 59, Kephallinia, Mangalia (Dobrudscha), Kalavryta, Elba, Corfu (Val di Ropa und Lagune), Cypern (Yermasoyia Riv.) 9. 8. 51, Kethymnon (Kreta) 2. 9. 59, Lykabethos 21. 8. 59, Czerny 19. 10. 54, Burgas 30. 10. 54, Constantine 16. 10. 54, Sandansky 23. 6. 56, Preslavec 1. 6. 56, Ammas (Kreta) 14. 10. 54, K'razali 29. 5. 56, Jaila, Ankara — Baraj 4. 7. 47, Mogan gölü 9. 7. 47, Edirne 13. 6. 47, Gönen 25. 6. 62. (Diese kleinasiatischen Funde von Mogan gölü und Edirne überließ mir Herr Dr. J. Jelínek zur Untersuchung aus dem Material der Expedition des Museums Prag. Herr Viktor Günther bearbeitete aus dieser Ausbeute die Coccinelliden. *Scymnus biguttatus* und „ab." *pallidus* Günther in Günthers Arbeit [Acta Ent. Mus. Nat. Pragae 1958, XXXII, 489: 23] sind mit der hier besprochenen Art identisch). Neben den zahlreichen Fundorten im östlichen Mittelmeergebiet gibt es weniger im zentralen und westlichen Mediterraneum: San Giovanni di Medua (Albanien), Insel Mljet, Dubrovnik 24. 7. 57, Rom, San Remo, St. Maries 30. 11. 26, Beauduc (Camarque), Tarragona 3. 5. 62. Ob ein ♀ aus Bou Berak mit sehr deutlichen Grübchen und kaum sichtbarer Netzung auf dem Halsschild zu dieser Art gehört, kann an dem einen Exemplar nicht exakt festgestellt werden.

Sehr interessant ist ein etwas abweichend gebautes ♂ aus Derbent (Kaukasus), bei dem die Schenkellinie vollständig ist. Dies legt den Gedanken nahe, daß *Scymnus (Pullus) alpestris* Mulsant et Rey (Mém. Acad. Soc. Lyon II, 1852: 221) identisch mit *Sc. nigricans* sein könnte. Dann müßte *alpestris* die Priorität zuerkannt werden.

Sc. binaevulus kann nicht eindeutig als Synonym zu *nigricans* gestellt werden, da der Holotypus nicht mehr aufzufinden ist, die Paratypen aber zum Teil zu *Sidis meinanderi* gehören. Nachdem aber Tiere aus Cypern, dem Locus typicus, eindeutig der Art *Sc. nigricans* zuzurechnen sind, besteht kaum Zweifel an der Synonymie.

Scymnus (Nephus) kreticus sp. nov. (Abb. 70)

Holotypus: ♂, Allotypoid: ♀; Kreta, Paganetti in meiner Sammlung (erworben von der Firma Dr. Reitter). Paratypoide: 6 in meiner Sammlung, 5 Museum Frey, 3 Museum Warschau, alle mit den gleichen Daten.

Form: Ziemlich breit und recht stark gewölbt, Länge: 1,4 bis 1,7 mm. Breite: 1—1,3 mm. Die Schulterbeule ist deutlich.

Färbung: Meist schwarz, selten auf dem Elytrenabfall eine verwaschene rote Makel. Der Elytrenhinterrand ist immer hell. Gleichfalls hell sind die Mundteile, die Oberlippe und zum größten Teil die Beine.

Skulpturierung: Auffällig ist die kräftige Punktierung des Halsschildes. Der Untergrund zwischen diesen Punkten ist fein genetzt.

Das beste Merkmal dieser Art ist die kleine, fast kugelige Körperform und das Fehlen der Elytrenmakel. Der Basallobus ist signifikant länger als der von *Sc. nigricans*, verglichen mit den Parameren (Abb. 17, 18). Receptaculum Abb. 18a.

Scymnus (Nephus) sinuatomaculatus Sahlberg (Abb. 71)

Ofvers. Finska Vetensk. Förhandlg. LV, 1913, A 19: 266.

Weitere Literatur: Mader (Best. Tab. XCIV, 1924: 33) vermutet bereits eine species propria. Stenius (1952) schließlich weist *Sc. sinuatomaculatus* als Art aus und beschreibt sie gut, die Abbildungen der Genitalorgane allerdings sind nicht zu verwenden, da zu ungenau. Unglücklicherweise wurden von den ♂♂ Genitalpräparate auf separaten Objektträgern angefertigt, die nun nicht mehr aufzufinden sind, so daß hier lediglich die Receptacula der ♀♀ abgebildet werden können (Abb. 19).

Lectotypus: ♀, Bulghar Dagh, Kleinasien. Museum Helsinki, Nr. 7254.

5 Paratypoide mit den gleichen Daten, einer davon in meiner Sammlung.

Weitere Funde: NO-Afghanistan, Nuristan 1100 m, Bashgultal 14. 4. bis 20. 4. 1953, Klapperich (Museum Budapest).

Form: Breit oval, ziemlich gewölbt. Länge 1,8 bis 2,1 mm. Schulterbeule deutlich. Der Halsschild ist nach vorne verengt, ab der Mitte nach hinten nahezu parallel.

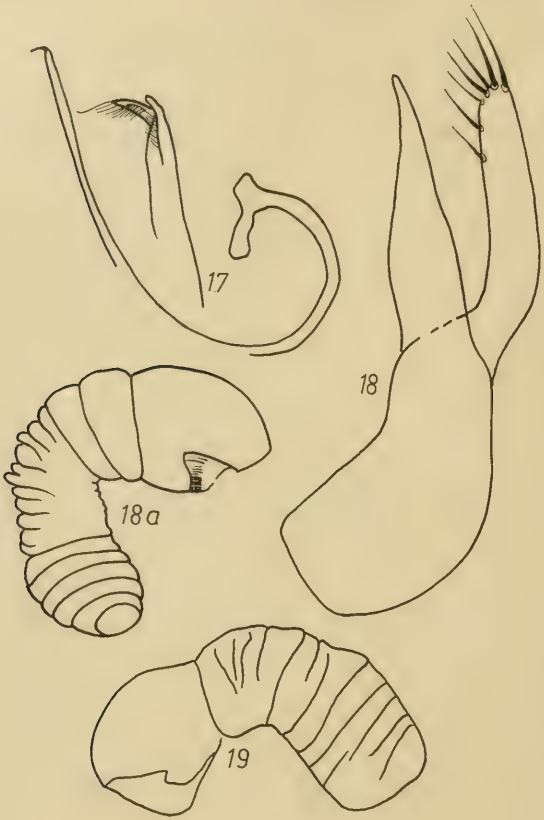


Abb. 17: *Scymnus kreticus,* Holotypus, Sipho, Spitze vergrößert
Abb. 18: *Scymnus kreticus,* Phallobasis
Abb. 18a: *Scymnus kreticus,* Allotypus, Receptaculum seminis
Abb. 19: *Scymnus sinuatomaculatus,* Neotypus, Receptaculum seminis

F ä r b u n g : Schwarz mit hellem Elytrenhinterrand und meist mondförmig verwaschener Elytrenmakel wie Abbildung 71. Beim ♂ ist der Kopf hell, der Halsschild an den Seiten ziemlich breit, am Vorderrand dagegen nur schmal hell gefärbt. Beim ♀ sind nur Oberlippe und Vorderrand des Halsschildes (ganz schmal) hell. Beine größtenteils gelb.

S k u l p t u r i e r u n g : Ein sicheres Kennzeichen ist der grob punktierte Halsschild, der zwischen diesen Gruben glatt ist, also keine Netzzeichnung trägt.

B e h a a r u n g : Weiß, halbaufgerichtet, auch am Hinterrand kaum erkennbar nach den Seiten gekämmt.

Scymnus (Nephus) koreanus sp. nov. (Abb. 72)

Holotypus: ♂, Wladiwostok, Hermann Frieb leg. 28. 6. 1919 (Museum Frey, Tutzing).

Allotypoid: ♀ mit den gleichen Daten, ebenfalls im Museum Frey.

Paratypoide: wie Holotypus, einer im Museum Frey, einer in meiner Sammlung. Korea, Maram ad Pyöngyang, 30. 7. 1959, leg. B. Pisarski et. J. Prószynski (Mus. Warschau) (1). Korea, Myohyang Mts. 3. 8. 1959. von den gleichen Sammlern erbeutet. (1).

Form: breit oval aber nicht so sehr gerundet wie *Sc. kreticus*, nicht besonders hoch gewölbt. Schulterbeule schwach. Länge: 1,6—1,8 mm, Breite: 1,1—1,2 mm.

Färbung: Schwarz, Hinterrand der Elytren und Vorderkante des Halsschildes rot, auf den Elytren ein großer rötlicher Fleck, der fast bis in die Elytrenmitte reicht und vorne stark konvex ist, manchmal sogar spitz ausläuft. Beim ♂ sind auch Kopf, die Seitenränder des Halsschildes und dessen Vorderkante in größerer Ausdehnung hell.

Fühler und Taster hell, die Beine sind von den Knien ab gelb.

Skulpturierung: Auf dem Halsschild deutlich und dicht punktiert. Der Untergrund ist nicht ganz glatt, die Netzung ist aber viel weniger deutlich als bei *Sc. bipunctatus*. Die eingestochenen Gruben sind auf den Elytren viel deutlicher als auf dem Halsschild.

Behaarung: hell, halbaufrecht, auf der hinteren Hälfte der Flügeldecken deutlich randwärts gerichtet.

Die Schenkellinie geht in sanft gerundetem Bogen bis auf einen Punktdurchmesser an den Hinterrand des ersten Sternits heran und krümmt sich dann gleichmäßig nach vorne um bald zu erlöschen. Sie unterscheidet sich also recht gut von der deutlich abgeknickten Schenkellinie des *Sc. bipunctatus*.

Genitalorgane: Aedeagus bedeutend schlanker als bei den besprochenen Arten, etwas länger als die Parameren (Abb. 20, 21).

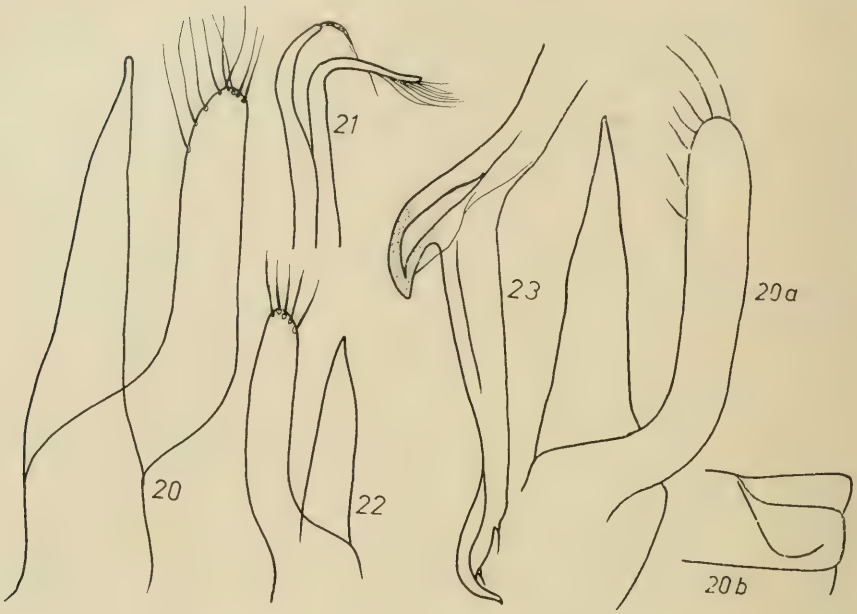


Abb. 20: *Scymnus koreanus,* Holotypus, Phallobasis
Abb. 20a: *Scymnus incinctus,* (Mongolei), Phallobasis
Abb. 20b: *Scymnus incinctus,* Schenkellinie
Abb. 21: *Scymnus incinctus,* Siphospitze
Abb. 22: *Scymnus koltzei,* Lectotypus, Phallobasis
Abb. 23: *Scymnus koltzei,* Siphospitze

Scymnus (Nephus) incinctus Mulsant (Abb. 75a)

Spec. Trim. Séc. 1850: 959.

Diese Art wurde bisher als fragliches Synonym von *Sc. redtenbacheri* angesehen. Mulsant beschrieb die Art aus dem asiatischen Rußland (Coll. Motschoulsky), die Typen müßten im Museum Leningrad sein, sind aber wahrscheinlich verschollen, da Bielawski nichts darüber berichtet. In Rovartani Közlemények Tom. XVII, Nr. 13; 1964: 200 berichtet Bielawski von einem ♂ aus Central aimak, Boručin tala, 1400 m, 100 km SO v. Ulan — Baator, 5. VII. 63 (Nr. 90). Dieses ♂ ist sicher *Sc. incinctus.* Es wird im ungarischen Nationalmuseum Budapest aufbewahrt. Bielawski ergänzt die Beschreibung des Tieres durch gute Abbildungen, die auf Abb. 20a, b; 75a hier nachgezeichnet sind.

Form: Vgl. Abb. 75a. Länge: 1,4—1,8 mm.

Färbung: Kopf bräunlichgelb, an der Basis und an den Seitenrändern schwarz. Pronotum schwarz, mit bräunlichgelben Vorderwinkeln. Die Elytren sind mit einem hellen Fleck geschmückt, der fast die ganze Flügeldeckenlänge einnimmt, dessen Innenrand der Naht parallel zieht und dessen äußerer Rand zwei Buchten aufweist, von denen die proximale seichter ist als die hintere.

Skulpturierung: Punkte auf dem Kopf recht groß, locker verteilt, seicht; Punktzwischenräume mit ziemlich deutlichem Mikrorelief in Gestalt feiner Netzung. An der Pronotumbasis, vor dem Scutellum eine recht tiefe, querliegende, linienartige Vertiefung. Punkte auf dem Pronotum klein, nicht dicht; dazwischen deutliche Netzung. Schulterwinkel der Elytren fast rechteckig, schwach gerundet. Schulterbeule deutlich, etwa in der Mitte zwischen dem Vorder- und Seitenrand. Punkte auf den Elytren recht tief und dicht gestellt. Zwischenräume glänzend, nur dicht an den Punkten treten radial angeordnete kurze Striche auf.

Behaarung: Auf Halsschild und Elytren dünn, Haare recht lang und abstehend. Letztes Sternit dicht und lang behaart.

Schenkellinie wie Abb. 20b. Letztes Sternit kurz, Hinterrand etwas eingeschnitten. Der Einschnitt ist flach gebuchtet.

Genitalorgane: Abb. 20a. Basallobus so lang wie die Parameren, von der Seite betrachtet gerade, ab Basis bis Apex fast allmählich enger werdend. Siphonalende ähnlich wie bei *Sc. koreanus*.

Scymnus (Nephus) koltzei Weise (Abb. 73)

Arch. Nat. LIII, 1887: 238.

Lectotypus: ♂, Chabarofka, Koltze. 2 Paralectotypoide mit den gleichen Daten, alle im Museum Berlin.

Form: Langoval, mäßig gewölbt. Der Halsschild ist nur nach vorne verengt. Länge: 1,3 bis 1,8 mm.

Färbung: Schwarz, mit länglichem, sehr verwaschenem roten Fleck (Abb. 73). Dieser Fleck reicht bis in die Nähe der Elytrenmitte und kann andererseits bis an den Hinterrand der

Flügeldecken heran gehen; in der Regel erlischt er aber davor, der Elytrenhinterrand ist dann schwarz.

Skulpturierung: Auf dem Halsschild sind die eingestochenen Grübchen überaus deutlich, gröber als bei den anderen hier besprochenen Arten. Diese Punktierung ist sehr dicht. Der Untergrund ist glatt und glänzend. Die Zwischenräume betragen etwa 1 bis 2 Punktdurchmesser. Auf den Elytren sind diese Punkte noch gröber, auch sie stehen sehr dicht. Elytrenseitenrand deutlich abgesetzt.

Behaarung: hell, halbaufgerichtet, fein und schütter, im vorderen Drittel gewirbelt, in der Elytrenmitte nach innen gekämmt.

Hinterrand der Schenkellinie bleibt mehr als einen Punktdurchmesser vom Hinterrand des ersten Sternites entfernt und bildet nur einen kurzen, sanft gebogenen Ast nach vorne.

Aedeagus: Die Siphospitze ist abweichend von den anderen Arten gebaut (Abb. 23) und erleichtert die exakte Bestimmung dieser Art sehr. Siehe auch Abb. 22.

Scymnus (Nephus) bielawskii sp. nov. (Abb. 74)

Holotypus: ♂, Allotypoid: ♀ und 92 Paratypoide: NO-Afghanistan 1953, Nuristan 1100 m bis 1200 m Bashgultal 17. bis 22. 4., J. Klapperich. Im Museum Budapest, Museum Warschau, in der Zoologischen Staatssammlung München und in meiner Sammlung.

Form: Rundlich, hoch gewölbt. Abb. 74. Länge: 1,7—2 mm, Breite: 1,2—1,4 mm.

Färbung: Der Kopf ist besonders deutlich vorne hell, die Vorderwinkel und die Vorderkante des Halsschildes sind ebenfalls hell, ein schönes und deutliches hellgelbes Zeichen tragen auch die dunklen Elytren. (Dieser Fleck ist vorne gerade abgestutzt.) Der Elytrenhinterrand ist ebenfalls gelb. Beine und Mundwerkzeuge hell. Im übrigen ist der Käfer schwarz.

Skulpturierung: Auf dem Kopf ziemlich grob, auf dem Halsschild feiner und viel enger, auf den Elytren etwa wie auf dem Halsschild.

Behaarung: weiß und ziemlich dicht und niederliegend. Wegen ihrer großen Zartheit kann sie etwas unordentlich sein und dann eine Wirbelung vortäuschen.

Die Schenkellinie geht bis $^2/_3$ an den Hinterrand des ersten Sternites heran. Das Abdomen ist ohne besondere Geschlechtsauszeichnung.

Aedeagus: Abb. 24—26. Receptaculum seminis Abb. 27. Der sehr markante Sipho erlaubt eine exakte Bestimmung. Ein recht gutes Differentialmerkmal ist auch der große, hellgelbe Elytrenfleck, der in der Regel vorne ganz gerade abgestutzt ist.

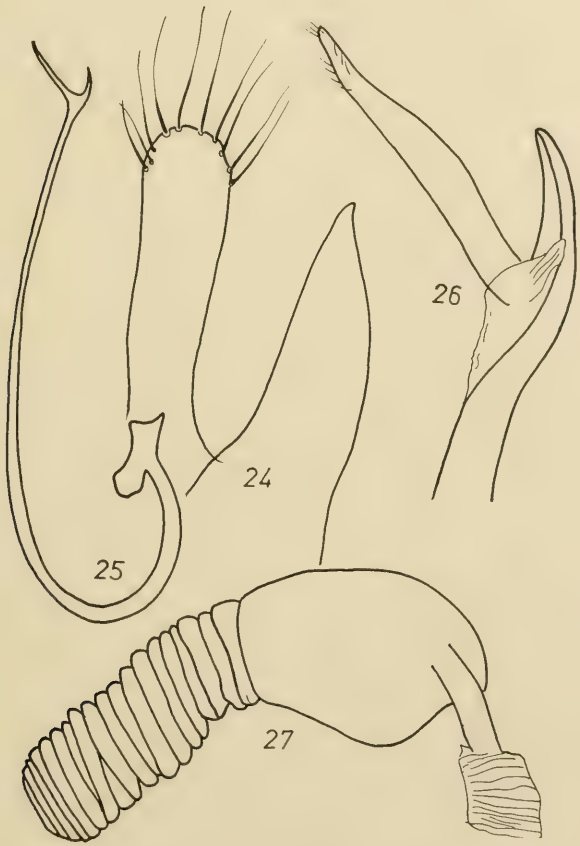


Abb. 24: *Scymnus bielawskii*, Holotypus, Phallobasis
Abb. 25: *Scymnus bielawskii*, Sipho
Abb. 26: *Scymnus bielawskii*, Siphospitze
Abb. 27: *Scymnus bielawskii*, Allotypus, Receptaculum seminis

Sc. bielawskii ist am engsten verwandt mit *Sc. koltzei*. Diese Art ist aber bedeutend kleiner, viel mehr langgestreckt und vor allem bedeutend stärker punktiert.

Die Art ist Herrn Dr. Ryszard Bielawski vom Museum Warschau gewidmet. Seiner Liebenswürdigkeit verdanke ich sehr reiches Material, unter anderem auch diese Serie aus dem Nationalmuseum Budapest.

Scymnus (Nephus) spilotus Weise (Abb. 75)

Dt. Ent. Zeitschr. 1900: 441.

Lectotypus: ♂, Irkutsk, Jakowlew (Museum Berlin). 2 Paralectotypoide vom gleichen Fundort und Sammler im Museum Berlin, einer in meiner Sammlung.

Form: länglich. Schulterbeule kaum erkennbar. Halsschild nach vorne verengt, nicht nach hinten wie bei *Sc. bipunctatus*. Länge 2 bis 2,3 mm.

Färbung: braunschwarz, manchmal mit sehr verwaschener Makel am Elytrenabfall, Halsschild oft noch dunkler.

Skulpturierung: Halsschild mit ziemlich feiner und weitläufiger Punktierung. Der Untergrund ist ganz zart, kaum erkennbar genetzt. Die Punkte auf den Elytren sind dagegen recht kräftig und sehr dicht. Hier haben die Zwischenräume zwischen den eingesenkten Grübchen kaum den Durchmesser dieser Grübchen.

Behaarung: zart, an der Naht überall nach außen gekämmt.

Die Schenkellinie geht in steilem Bogen bis auf einen Punktdurchmesser an den Hinterrand heran und schwingt dann in sanftem Bogen nach vorne, um am Seitenrand, im hinteren Drittel des ersten Sternits zu erlöschen.

Der Aedeagus ist, verglichen mit den anderen Arten, sehr abweichend gebaut und gibt ein ausgezeichnetes Differentialmerkmal (Abb. 28, 29).

Scymnus jakowlewi Weise

Dt. Ent. Zeitschr. 1892: 141.

Lectotypus: ♂, Irkutsk, Jakowlew, Museum Berlin.

Der Typus dieser Weise-Art ist *Scymnus* (s. str.) *rufipes* überaus ähnlich. Die vordere Makel ist verschwunden und es besteht die Möglichkeit, daß *Sc. jakowlewi* eine geographische Rasse von *Sc. rufipes* ist.

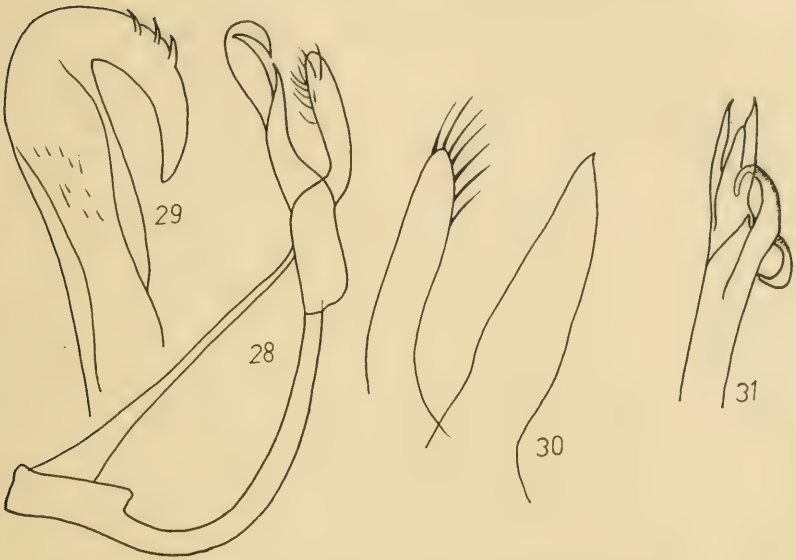


Abb. 28: *Scymnus spilotus*, Lectotypus, Aedeagus
Abb. 29: *Scymnus spilotus*, Siphospitze
Abb. 30: *Scymnus binaevatus*, Lectotypus, Phallobasis
Abb. 31: *Scymnus binaevatus*, Siphospitze

Subgenus Sidis Mulsant (mittel- und südeuropäische Arten)

Spec. Trim. Séc. 1850: 975.

Typusart: *Scymnus binaevatus* Mulsant, loc. cit.

Lectotypus: ♂, Cap de Vylde, Paralectotypoid: ♀, Cap, J. Wahlberg, Museum Stockholm.

Im Habitus stimmt diese Art mit unseren europäischen Vertretern überein, der Aedeagus ist dagegen ganz abweichend gebaut (Abb. 30, 31). (Genauer wird diese Art vom Verf. in einer Monographie der afrikanischen *Scymnus*-Arten besprochen.) Fast alle Arten sind durch länglichflache Körperform ausgezeichnet. Bestes Differentialmerkmal ist die Schenkellinie, die in der Regel einen gleichmäßig gerundeten Bogen bildet und ziemlich weit nach vorne reicht. Dabei geht sie meist an den Außenrand des ersten Sternits, oder erlischt kurz vorher. Bemerkenswert sind die großen Ähnlichkeiten im Bau der Siphospitzen und der Receptacula, die die nahe Verwandtschaft dieser hier besprochenen Arten beweisen.

Wegen der großen Ähnlichkeit mit den Vertretern der Untergattung *Nephus* sind viele *Sidis*-Arten als *Nephus* beschrieben worden. Wie eingangs erwähnt, ist es Ermessenssache, ob man beide Subgenera vereinigen will oder nicht.

Scymnus (Sidis) biflammulatus Motschulsky (Abb. 76)

Nouv. Mém. Moscou V, 1837: 418, t. 16, f. g.

Weitere Literatur: Mulsant, Spec. Trim. Séc. 1850: 995; Weise, Zeitschr. Ent. Breslau VII, 1879: 147; Best. II, 1885: 76; Mader, Best. Tab. XCIV, 1924: 34; Mader, Evid. pal. Cocc. 1955: 928; Bielawski, Entom. Ts. Arg. 80 H 3—4, 1959: 102 mit Abb.

Diese Art ist aus dem Kaukasus beschrieben, geht aber in ihrer Verbreitung sicher weiter nach Osten. Kaukasus, Araxestal, Leder/Hauser; Taschkent; Transkaspien: Kisil Arwat, F. Hauser.

Form: breit oval, größte Breite in der Mitte, ziemlich flach gewölbt, Halsschild seitlich gleichmäßig gerundet. Länge: 1,6 bis 2 mm.

Färbung: schwarz oder braun, Vorderrand des Halsschildes und Hinterrand der Elytren und ein verwaschener Fleck am Absturz der Elytren sind gelbrot (manchmal ist auch noch auf der vorderen Hälfte der Elytren eine Andeutung eines helleren Fleckes erkennbar).

Skulpturierung: Die Punktierung auf dem Halsschild ist mäßig kräftig (viel feiner als bei *splendidulus).* Die Grübchen sind etwas mehr als einen Durchmesser voneinander entfernt. Die Grübchen selbst sind flach und nicht sehr groß. Der Untergrund dazwischen ist glatt. Auf den Elytren ist die Punktierung gleichfalls nicht tief, aber bedeutend größer als auf dem Halsschild; auch sind die Grübchen weiter voneinander entfernt.

Die Behaarung ist niederliegend, kurz und wenig dicht.

Die Schenkellinie bildet einen gleichmäßig flachen Bogen, der bis etwa zwei Punktdurchmesser an den Hinterrand des ersten Sternits herangeht; der Bogen zielt dann etwa gegen die Mitte des Außenrandes dieses Sternits, kann aber auch ganz vollständig sein.

Aedeagus: Abb. 32—35. Der Basallobus kann auch etwas kürzer sein wie auf der Abbildung gezeichnet, seine Variabilität ist ziemlich groß. Receptaculum seminis Abb. 36.

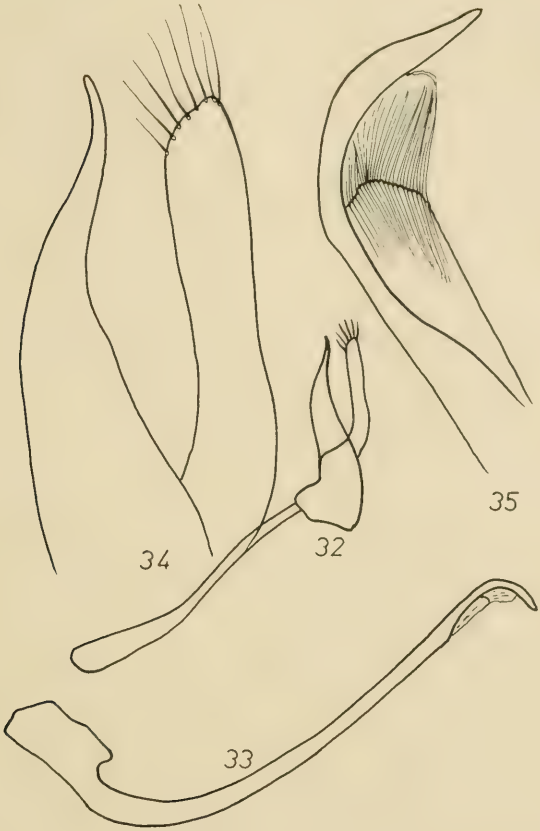


Abb. 32: *Scymnus biflammulatus*, (Araxestal), Phallobasis
Abb. 33: *Scymnus biflammulatus*, Sipho
Abb. 34: *Scymnus biflammulatus*, Phallobasis vergrößert
Abb. 35: *Scymnus biflammulatus*, Siphospitze

Scymnus (Sidis) biguttatus Mulsant (Abb. 77)

Spec. Trim Séc. 1850: 991.
Synonym: *bipustulatus* Motschulsky, Nouv. Mém. Moscou V, 1837: 417 (jüngeres Homonym).

Der Typus stammt aus der Kirgisensteppe und ist in der Sammlung Motschulsky. In meiner Sammlung ist ein Stück aus Aksu 1067 m, 5. 03. Es war eines der erstaunlichsten Ergebnisse dieser Arbeit, daß die bisher zu dieser Art gezählten mit-

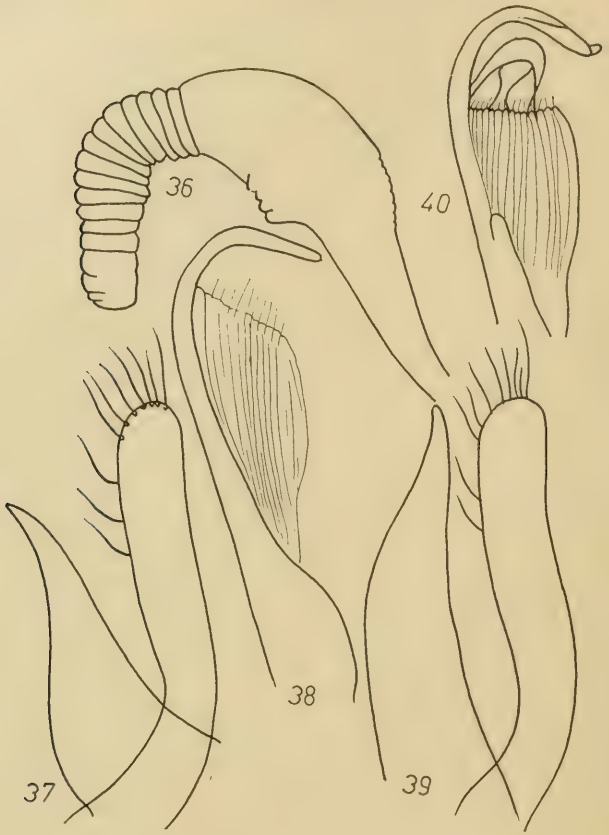


Abb. 36: *Scymnus biflammulatus*, Receptaculum seminis
Abb. 37: *Scymnus biguttatus*, (Aksu), Phallobasis
Abb. 38: *Scymnus biguttatus*, Siphospitze
Abb. 39: *Scymnus biguttatus*, (Taschkent), Phallobasis
Abb. 40: *Scymnus biguttatus*, Siphospitze

tel- und südeuropäischen Tiere mit *Sc. biguttatus* nichts zu tun haben. Alle Literaturangaben über diese Art sind somit wertlos, mit Ausnahme Bielawskis Beiträge zur Kenntnis der Coccinelliden von Afghanistan II (Ent. Ts. Arg. 80 H. 3—4 1959: 102).

Bielawski meldet sowohl *biguttatus* als auch *biflammulatus* aus Afghanistan. *Sc. biguttatus* dürfte vom locus typicus weiter noch Westen vordringen, was Funde aus Tiflis zu beweisen scheinen. Die Abtrennung gegenüber der Art *Sc. biflammulatus* bereitet Schwierigkeiten. In der Form ist *Sc. biguttatus* wie *biflammulatus*, die Schulterbeule ist aber bedeutend schwächer als bei der verglichenen Art. Das beste Unterscheidungsmerkmal

ist die Skulpturierung des Halsschildes: Er ist bei *Sc. biguttatus* viel schwächer punktiert, dabei aber auffallend lederartig genetzt. Auch der Untergrund der Elytren ist deutlicher genetzt, während die Punktierung etwa wie bei *Sc. biflammulatus* ist. Sonstige Merkmale tragen wenig zur Trennung der beiden Arten bei. Nachteilig für eine exakte Trennung ist die große Variabilität der Aedeagi, die sogar noch zu der kompakten Form des Basallobus von *Sc. horioni* vermittelt. Die Abb. 37—40 zeigen diese Variationsbreite.

Scymnus (Sidis) macilentus Stenius **comb. nov.** (Abb. 78)

1952: 155: *Nephus macilentus* Stenius.

Holotypus: ♀, Libanon, Sahlberg; Museum Stockholm Nr. 7257.

Trotz großer Ähnlichkeit zu anderen Arten gelingt es nicht, *Sc. macilentus* einer dieser Arten zuzusprechen. Das einzige ♀ zeigt zu wenig, um davon ausgehend eine Art ausreichend gut beschreiben zu können. Nachfolgend werden die besten Differentialmerkmale zusammengestellt und spätere Untersuchungen an größeren Serien werden zeigen, ob *Sc. macilentus* wirklich der Artrang zukommt.

Kürzer und breiter oval als *Sc. horioni*, aber ganz ähnlich gefärbt wie diese Art. Die Beine, Mundwerkzeuge und Fühler sind hell. Der Halsschild ist bedeutend kräftiger punktiert als bei *Sc. horioni*, dafür ist aber der Untergrund noch glatter. Eine Schulterbeule ist ganz leicht angedeutet. Ein recht gutes Unterscheidungsmerkmal ist die Schenkellinie, die bei dieser Art breit geschwungen und in sanftem Bogen bis in die Nähe des Hinterrandes herangeschwungen ist, nach vorne umbiegt und etwa in der Mitte erlischt. Bei *Sc. horioni* ist sie dagegen auffallend steil und nahezu vollständig. Der Seitenrand des Halsschildes ist bei *Sc. macilentus* nach vorne zu ziemlich gerade verengt und erst kurz vor der Basis (also vor der Elytren) plötzlich verengt. Das Receptaculum seminis ist auf Abb. 41 wiedergegeben.

Scymnus (Sidis) horioni sp. nov. (Abb. 79)

Holotypus: ♂, Neusiedler See, Stöcklein, 4. 4. 26. Allotypus: ♀ vom gleichen Fundort, 25 Paratypoide mit den gleichen Daten. 1 Neusiedler See, Sammlung Pfaundler.

Abb. 41: *Scymnus macilentus*, Holotypus, Receptaculum seminis
Abb. 42: *Scymnus horioni*, Holotypus, Phallobasis
Abb. 43: *Scymnus horioni*, Siphospitze
Abb. 44: *Scymnus horioni*, Capsula
Abb. 45: *Scymnus horioni*, Allotypus, Receptaculum seminis

Holo- und Allotypen in meiner Sammlung, Paratypoide auch im Museum Frey, in der Zoologischen Staatssammlung München, im Museum Warschau und in der Sammlung Horion. (Die Art kommt auch im Mittelmeergebiet vor: Albanien, Mljet, Attika, Naxos, keine Typen!)

Form: länglich oval, hinter der Schulterbeule am breitesten, von hier aus sind die Körperseiten gerade nach hinten verengt. *Sc. horioni* ist mit *Sc. hiekei* die langgestreckteste aller hier besprochenen Arten. Keine Spur einer Schulterbeule. Länge: 1,6 bis 1,8 mm, Breite: 0,9—1,1 mm.

Färbung: schwarz, mit hellem Elytrenhinterrand und einem roten Fleck am Elytrenabfall. Fühler, Mundwerkzeuge und Beine sind gleichfalls hell.

Skulpturierung: Auf dem Halsschild ist die Punktierung spärlich, auf den Elytren dagegen viel dichter. Der Untergrund auf Halsschild und Elytren sehr fein lederartig genetzt, er erscheint nahezu glatt.

Behaarung: hell, niederliegend.

Die Schenkellinie macht einen ziemlich steilen Bogen (das erste Sternit ist auffallend lang), geht bis auf 1,5 bis 2 Punktdurchmesser an den Hinterrand heran und mündet vorne am ersten Sternit gleich neben dem Seitenrand. Die Schenkelplatte ist mit besonders großen Punkten besetzt. Das 6. Sternit des ♂ ohne jede Auszeichnung, nicht einmal ventral gekrümmt.

Aedeagus: Basallobus kürzer als Parameren, an der Basis besonders breit. Sipho mit markantem Haken: Abb. 42—44. Receptaculum seminis des Allotypus Abb. 45.

Ich freue mich ganz besonders, diese neue mitteleuropäische Art dem bekannten Coleopterologen Monsignore Dr. h. c. Adolf Horion widmen zu dürfen.

Sc. horioni wurde bisher als *Sc. biguttatus* Muls. verkannt. Auf ihn sind die meisten Literaturangaben für *biguttatus* zu beziehen, wahrscheinlich auch die Angabe, daß *Sc. biguttatus* am Neusiedler See an sumpfigen Stellen unter Steinen, im Detritus und unter Schilfbündeln bisweilen sehr häufig zu finden sei. Ich erhielt diese Serie von Herrn Direktor Dr. K. Wild, dem Leiter des Gymnasiums Vilshofen. Dieser Schule hatte Herr Stöcklein, der lange Zeit in Vilshofen tätig war, einige Nadeln voll sehr häufiger Käfer aus dem Neusiedler Seegebiet geschenkt. Die übrige Serie dieser Ausbeute befindet sich im Museum Frey.

Das Ansprechen dieser Art ist glücklicherweise wegen der eigenartigen Bildung der Schenkellinie und der sehr langgestreckten Körperform einfach.

Scymnus (Sidis) hiekei sp. nov. (Abb. 80)

Holotypus: ♀, Griechenland, Museum Berlin. 1 Paratypoid mit den gleichen Daten. 1 Paratypoid: Peloponnes, in meiner Sammlung. Ein Exemplar (kein Typus!): Algeciras, in der Zoologischen Staatssammlung München. (Die griechischen Tiere wurden von Weise als *Sc. incinctus* determiniert.)

Form: Mindestens ebenso langgestreckt und schmal wie *Sc. horioni,* von dieser Art in erster Linie dadurch zu unterscheiden, daß sie noch mehr parallelseitig ist. Der Halsschild ist nach vorne im Bogen verengt, im hinteren Drittel sind die Halsschildseiten nahezu parallel. Die Schulterbeule ist kaum erkennbar. Länge: 1,8 mm, Breite: 1,15 mm.

Färbung: Der Holotypus ist dunkelbraun, mit langgestreckter Makel auf den Elytren (Abb. 80) und einem hellen Hinterrand. Fühler, Mundwerkzeuge und Beine hell. Ein Paratypoid ist ganz dunkelrotbraun mit Ausnahme des hellen Elytrensaumes. Das Tier aus Algeciras ist schwarz und hat am Elytrenabfall einen hellen Fleck.

Skulpturierung: Der Halsschild ist wesentlich schwächer punktiert als bei *Sc. horioni,* Untergrund glatt. Die Elytrenpunkte sind wenig auffällig, zwar groß aber recht flach eingedrückt.

Behaarung: weiß, halb aufgerichtet.

Die Schenkellinie hat große Ähnlichkeit mit der von *Sc. horioni,* ist demnach ein schmaler, ganz oder fast ganz vollständiger Bogen und reicht bis auf einen Punktdurchmesser an den Hinterrand des Sternites heran. Schenkelplatte recht grob punktiert. Receptaculum seminis Abb. 46.

Ich freue mich, diese Art Herrn Dr. Fritz Hieke vom Zoologischen Museum Berlin widmen zu dürfen. Ihm verdanke ich die Möglichkeit, die große *Scymnus*-Sammlung des Berliner Museums sichten zu können.

Scymnus (Sidis) helgae sp. nov. (Abb. 81)

Holotypus: ♂, Malaga 15. 8. 53, leg. Helga Frey, (Museum Frey).

Paratypoide: 2♂♂ mit den gleichen Daten, eines davon in meiner Sammlung, 1♂: Sierra Nevada Okt. 53, leg. Helga Frey (Mus. Frey). Weitere Funde (keine Typen!): Oran, leg. Reitter, Corsica, Ficuzza auf Sizilien, Malta, Attika.

Form: sehr ähnlich *Sc. splendidulus,* jedoch noch ein wenig schlanker. Die Elytrenbasis ist im Vergleich zur Halsschildbasis merklich breiter. Länge: 1,5—1,8 mm, Breite: 1—1,2 mm.

Färbung: wie *Sc. splendidulus.*

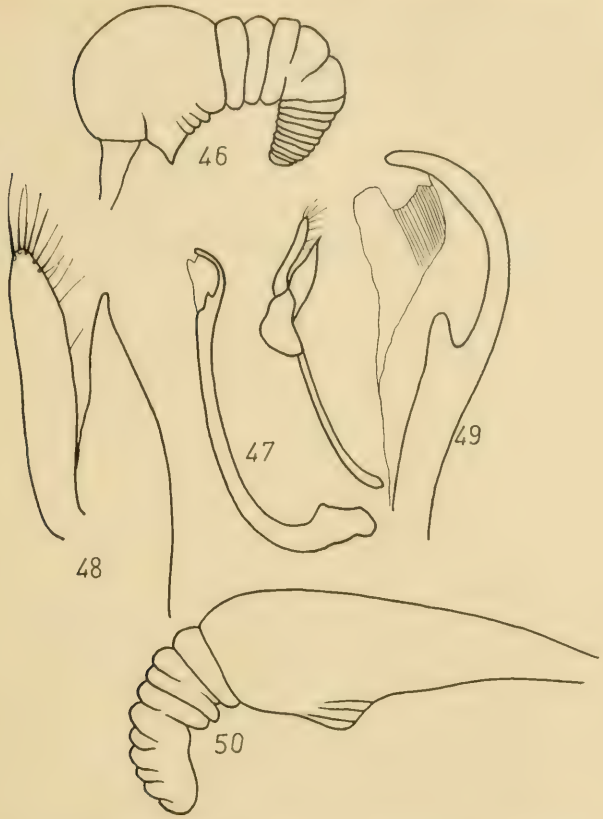


Abb. 46: *Scymnus hiekei*, Holotypus, Receptaculum seminis
Abb. 47: *Scymnus helgae*, Holotypus, Aedeagus
Abb. 48: *Scymnus helgae*, Phallobasis
Abb. 49: *Scymnus helgae*, Siphospitze
Abb. 50: *Scymnus helgae*, (Ficuzza, Sizilien), Receptaculum seminis

Sculpturierung: wie bei *splendidulus*.

Genitalorgane: Auch bei starker Vergrößerung sind kaum Unterschiede zwischen den Siphospitzen von *Sc. helgae* und *splendidulus* feststellbar. Der Basallobus ist aber kürzer als die Parameren und weniger kräftig als bei *splendidulus*. Die primären Merkmale erlauben hier eher eine Trennung als die Form der männlichen Genitalorgane. Abb. 47—49 zeigt den Aedeagus, Abb. 50 das Receptaculum seminis. Letztere Abbildung stammt allerdings von einem nicht typischen ♀ aus Ficuzza.

Die Art sei der Entdeckerin, Frau Helga Müller-Frey gewidmet.

Scymnus (Sidis) splendidulus Stenius **comb. nov.** (Abb. 82)

1952: 155: *Nephus splendidulus* Stenius.

Neotypus: ♂, Tebessa, J. Sahlberg, Museum Helsinki Nr. 7256. Wahrscheinlich ist dieses Exemplar mit Stenius' Holotypus (nicht aufzufinden) (Atlas major) identisch, da alle übrigen, als Paratypen von *Sc. splendidulus* bezeichneten Exemplare, anderen Arten zugehören.

Weitere Funde: Melilla, Marokko (2 Expl.).

Form: oval, nicht so sehr gewölbt wie *Sc. meinanderi.* Größte Breite hinter der Schulter. Halsschild nach vorne sanft verengt, Schulterbeule nur angedeutet. Länge: 1,6—2 mm.

Färbung: schwarz, nur Vorderkante des Halsschildes und Hinterrand der Elytren hell, dazu ein großer rotbrauner Fleck auf jeder Elytra, der von hinten fast bis in die Elytrenmitte reicht.

Skulpturierung: Punktierung des Halsschildes ziemlich stark, gut vergleichbar mit der von *Sc. meinanderi.* Die Entfernung der Punkte voneinander beträgt 1 bis 2 Punktdurchmesser. Die Elytren sind noch etwas stärker punktiert. Untergrund des Halsschildes und der Elytren glatt.

Behaarung: hell, halbaufgerichtet, nicht dicht.

Die Schenkellinie ist ein recht gleichmäßiger Bogen, der bis $1^1/_2$ Punktdurchmesser an den Hinterrand des ersten Segmentes heranreicht und der bis in die Spitze des Vorderrandes des ersten Sternites zu verfolgen ist. Bei *Sc. meinanderi* bleibt zwischen dem Seitenrand und der Schenkellinie ein Punktdurchmesser, während bei dieser Art die Schenkellinie bis unmittelbar an den Seitenrand heran geht.

Aedeagus: Die Parameren sind schlanker als bei *Sc. meinanderi,* und etwas geschwungen. Der Basallobus ist so lang wie die Parameren und an der Spitze ist er nach außen geschwungen (Abb. 51—53).

Scymnus (Sidis) caucasicus Weise **comb. nov.** (Abb. 83)

Suppl.
Zool. Jahrb. XVI, 1929: 33: *Nephus caucasicus* Weise.

Synonym: *Sc. plagiatus* Weise, Verh. Naturf. Ges. Brünn XVI, 1878: 95, t. 6, f. 37.

Weitere Literatur: Mader, 1955: 951.

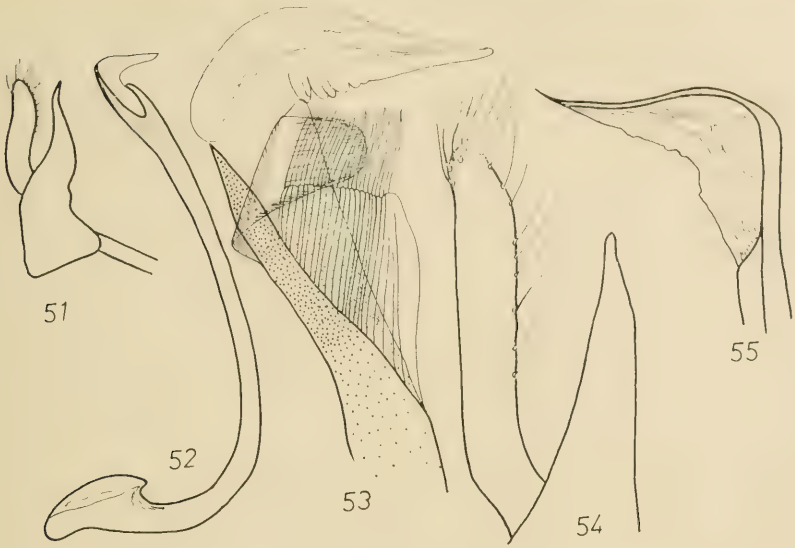


Abb. 51: *Scymnus splendidulus,* Neotypus, Phallobasis
Abb. 52: *Scymnus splendidulus,* Sipho
Abb. 53: *Scymnus splendidulus,* Siphospitze
Abb. 54: *Scymnus caucasicus,* Lectotypus, Phallobasis
Abb. 55: *Scymnus caucasicus,* Siphospitze

Lectotypus: ♂, Kaukasus, leg. D. Schneider *(Sc. plagiatus* Weise). Museum Berlin.

Form: Oval, Schulterbeule deutlich. Länge 1 bis 1,2 mm.

Färbung: Schwarz mit gelber Zeichnung wie Abbildung 83. Beine hellgelb.

Skulpturierung: auf dem Halsschild ziemlich kräftige Punkte, auf den Elytren fast zweimal so groß. Untergrund des Halsschildes ganz leicht, kaum sichtbar genetzt.

Behaarung: Beim Typus nahezu abgerieben, die Reste sind weiß.

Die Schenkellinie ist ein regelmäßiger Bogen, der etwa in der Mitte des ersten Sternites mit seinem vorderen Ast verlischt.

Aedeagus: Abb. 54, 55. Basallobus auffällig schlank.

Scymnus (Sidis) anomus Mulsant (Abb. 84)

Mém. Acad. Soc. Lyon II, 1852: 222.

Der Typus stammt aus Hyères bei St. Tropez. Ich konnte Tiere von dort untersuchen und damit die Selbständigkeit dieser Art beweisen. Ob Weises „ab." *infirmior, semirufus,* und *tetrastictus* hierher gehören, konnte nicht ermittelt werden, ist aber auch unwichtig, da diese infrasubspezifischen Kategorien keinen nomenklatorischen Status besitzen.

Form: Eiförmig, hinter der Schulter am breitesten. Keine Schulterbeule. Länge: 1,4 bis 1,7 mm.

Färbung: dunkelrotbraun, Elytrenhinterrand etwas heller.

Skulpturierung: Halsschild auffallend kräftig punktiert (gutes Differentialmerkmal!) Diese Punkte sind etwa 1½ bis 2 Punktdurchmesser voneinander getrennt. Auf den Elytren sind die Punkte noch ein wenig größer. Der Untergrund auf Halsschild und Elytren ist kaum sichtbar lederartig genetzt, also glatt erscheinend.

Behaarung: weiß, halbaufgerichtet, ziemlich borstig.

Die Schenkellinie beschreibt einen sehr breiten, ziemlich flachen Bogen und erlischt unmittelbar neben der Mitte des Seitenrandes des ersten Sternits (sie erreicht also den Vorderrand nicht). Bei manchen Exemplaren hat die Schenkellinie auch scharfe Knicks.

Aedeagus: Basallobus auffallend konkav auf der dorsalen Seite. Abb. 56, 57. Receptaculum seminis Abb. 58.

Merkwürdigerweise wurde die Selbständigkeit dieser Art bisher nicht erkannt, dabei ist kaum eine andere Spezies dieser Gruppe so gut anzusprechen und zeigt so viele markante Differentialmerkmale. Schon die einheitliche braunrote Farbe und die starke Punktierung erlauben ein sicheres Erkennen.

Fundorte: Umgebung von St. Tropez, San Remo, Ecores (Camarque), Avignon, Rom, Colli Euganei, Ficuzza, Split, Bucht von Kotor, Elbasan (Albanien), Corfu, Zante, Argostoli, Pelion, Volo (Thessalien), Comana Vlasko (Rumänien), Mangalia, Bou Berak (Kabylie). Vorkommen in Mitteleuropa ist unwahrscheinlich.

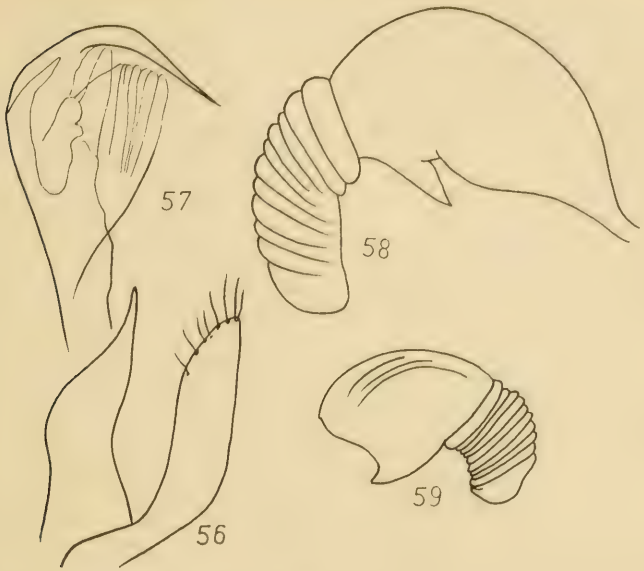


Abb. 56: *Scymnus anomus*, (Split), Phallobasis

Abb. 57: *Scymnus anomus*, Siphospitze

Abb. 58: *Scymnus anomus*, (Rom), Typus von *Sc. infirmior*, Receptaculum seminis

Abb. 59: *Scymnus tristiculus*, Lectotypus, Receptaculum seminis

Scymnus (Sidis) tristiculus Weise

Zool. Jahrb. 1929: 34.
Synonym: *Sc. tristis* Weise, Best. Tab. II. ed. 2, 1885: 76.
Weitere Literatur: Mader, 1955: 928.

Lectotypus: ♀, Korsika, Reitter, Museum Berlin; ein Paralectotypoid mit den gleichen Daten.

Form: länglich oval, kaum deutliche Schulterbeule. Basis der Elytren deutlich breiter als die des Halsschildes. Länge 1,1 bis 1,5 mm.

Färbung: pechbraun, ähnlich wie *anomus*.

Skulpturierung: Punktierung des Halsschildes deutlich, aber ziemlich fein.

Die Schenkellinie beschreibt einen steileren Bogen als bei *Sc. anomus* und erreicht beinahe den Vorderrand des ersten Sternits. Receptaculum seminis Abb. 59.

Scymnus (Sidis) meinanderi sp. nov. (Abb. 85)

Holotypus: ♂, Corfu, J. Sahlberg, Museum Helsinki Nr. 7250. (Typus von *Nephus binaevulus* ab. *niger* Stenius).

Allotypoid: ♀, Val de Ropa, Corfu, in meiner Sammlung (erworben von der Firma Dr. Reitter, München).

Paratypoide: ♀, Corfu, J. Sahlberg, Museum Helsinki Nr. 7255. (Paratypus von *Nephus splendidulus* Stenius), ein weiterer Paratypoid vom gleichen Fundort mit der Nr. 7247 aus dem Museum Helsinki in meiner Sammlung (von Stenius als Paratypus von *Nephus binaevulus* ausgewiesen). Ein Paratypoid: ♀, Corfu, Museum Berlin (ex. coll. Reitter) 2 Paratypoide: Corfu, Val di Ropa 1905, Leonhard, im Museum Frey, Tutzing.

Form: Sehr charakteristisch eiförmig. Größte Breite hinter der Schulter, hochgewölbt, unähnlich den anderen *Sidis*-Arten. Schulterbeule fehlt. Halsschild seitlich gleichmäßig sanft gerundet, größte Breite in der Mitte. Länge 1,7 mm, Breite 1,2 mm.

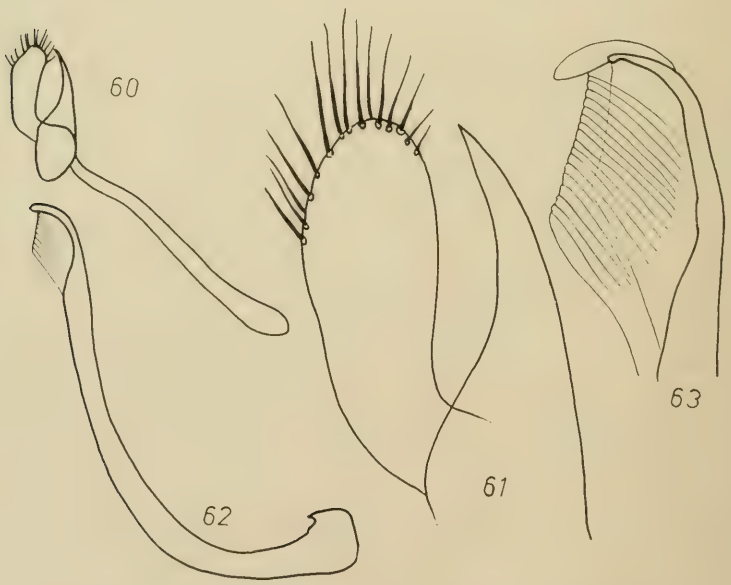


Abb. 60: *Scymnus meinanderi*, Holotypus, Phallobasis
Abb. 61: *Scymnus meinanderi*, vergrößert
Abb. 62: *Scymnus meinanderi*, Sipho
Abb. 63: *Scymnus meinanderi*, Siphospitze

Färbung: schwarz, Elytrenhinterrand und Halsschildvorderkante schmal hell. Beine größtenteils hell.

Skulpturierung: Halsschild viel dichter punktiert als der Kopf. Punkte ziemlich groß. Die Zwischenräume betragen etwa $1^1/_2$ Punktdurchmesser. Die Elytrenpunkte sind noch kräftiger, der Untergrund ist hier, wie auf dem Halsschild fast glatt.

Behaarung: weiß, halbaufgerichtet, nicht dicht.

Die Schenkellinie ist sehr variabel: beim Holotypus hat sie die typische Form eines *Nephus* und erst die Paratypoide machen den Übergang zur Schenkellinienform eines *Sidis* deutlich. In der Regel geht ein steiler Ast fast gerade bis auf $1^1/_2$ Punktdurchmesser an den Hinterrand des ersten Sternits heran, biegt dann flach um und entfernt sich vom Hinterrand um nahe am Seitenrand plötzlich steil nach vorne umzuknicken und fast pa-

Abb. 64: *Scymnus meinanderi,* Allotypus, Receptaculum seminis
Abb. 65: *Scymnus meinanderi,* Paratypoid

rallel mit dem Seitenrand nach vorne zu verlaufen. Meist erlöscht sie einen Punktdurchmesser vom Vorderrand des ersten Sternits entfernt. (Beim Holotypus erlöscht die Schenkellinie auf einer Seite schon in der Hälfte des ersten Sternits, auf ihrem Weg nach vorne, auf der anderen Seite gar schon kurz nach dem Knick nach vorne. Lediglich beim Allotypus ist sie ein regelmäßiger Bogen).

Aedeagus: Abb. 60—63. Der Basallobus ist kräftig und paramerenwärts gekrümmt. Der Sipho zeigt an der Spitze einen sehr langen „Finger". Receptaculum seminis Abb. 64, 65.

Das beste Differentialmerkmal ist die eiförmige Gestalt. Die Art ist aber doch in mancher Weise problematisch: Es besteht einerseits die Möglichkeit, daß der Holotypus des *Sc. binaevulus* aufgefunden wird und dann mit dieser Art identisch ist; andererseits fällt die Art sowohl hinsichtlich ihrer Körperform wie auch ihrer Schenkellinie aus dem Rahmen des bei *Sidis* Üblichen heraus. Nun aber an diesem Beispiel beweisen zu wollen, daß *Sidis* und *Nephus* vereinigt gehörten, da ihr wesentliches Kriterium, die Schenkellinie sogar bei ein und demselben Individuum variabel ist, hieße verkennen, daß hier Naturobjekte vorliegen und sich das Leben in keine Schablonen zwängen läßt.

Diese Art ist Herrn Dr. Martin Meinander vom Museum Helsinki gewidmet. Ohne seine Hilfe wäre die vorliegende Arbeit nicht möglich gewesen.

Tabelle der palaearktischen Arten der Nephus-bipunctatus-Gruppe mit Ausschluß japanischer Arten

1 Arten aus Ostasien, Schenkellinie bildet meist einen gleichmäßigen Bogen 1a
— Arten aus der übrigen Palaearktis, in der Regel weist die Schenkellinie einen deutlichen Knick auf 2
1a Flügeldeckenmakel nur auf das distale Drittel beschränkt . . . . . *koreanus* sp. nov.
— Fld. Makel erstreckt sich fast über die ganze Länge der Elytren . . . . . *incinctus* Mls.
2 Braun, lang elliptisch . . . . . *spilotus* Weise
— Wenigstens zum Teil schwarz, mit parallelen Seiten, oder gerundet, nie lang elliptisch 3
3 Halsschild kaum punktiert, nur mit Netzung versehen 4
— Halsschild deutlich punktiert 5
4 Schwarz mit verwaschenem braunem Fleck am Elytrenabfall, oder ganz schwarz; in Nord- und Mitteleuropa, in der Regel in Küstengegenden . . . . . *bisignatus bisignatus* Boh.

— In der Regel nicht schwarz, sondern größtenteils braun, oder wenigstens mit großem hellen Fleck in der hinteren Elytrenhälfte, Mittelmeergebiet . . . . . *bisignatus etesiacus* ssp. nov.

5 Zwischen den eingestochenen Punkten ist der Halsschilduntergrund deutlich netzartig genarbt 6

— Zwischen den eingestochenen Punkten ist der Halsschilduntergrund glatt 8

6 Körperform länglich, Körperseiten parallel, meist länger als 2 mm. Basallobus kürzer als Parameren . . . . . *bipunctatus* Kug.

— Körperform breit, Körperseiten nicht parallel, höchstens 2 mm lang. Basallobus etwa so lang oder etwas länger als Parameren 7

7 Gerundete und hochgewölbte Art, in der Regel ohne Makel auf der hinteren Hälfte der Elytren . . . . . *kreticus* sp. nov.

— Ovale Art, mit deutlicher heller Makel auf dem Elytrenabfall (wo diese fehlt ist ein sicheres Kriterium die länglichere Körperform) . . . . . *nigricans* Weise

8 Lang eiförmige, sehr kleine Art (nicht über 1,8 mm lang!). Der Halsschild verschmälert sich nur nach vorne. Behaarung auf der Elytrenmitte gewirbelt . . . . . *koltzei* Weise

— Größere, breitere Arten, Halsschild nach vorne und hinten verengt 9

9 Der Fleck auf der hinteren Elytrenhälfte ist sehr auffallend, gelb, reicht fast bis in die Mitte der Elytren und ist an seinem Vorderrande fast gerade abgestutzt . . . . . *bielawskii* sp. nov.

— Der Elytrenfleck ist undeutlich, rötlich und am Vorderrand konkav eingebuchtet, auch reicht er kaum bis in die Elytrenmitte . . . . . *sinuatomaculatus* Sahlb.

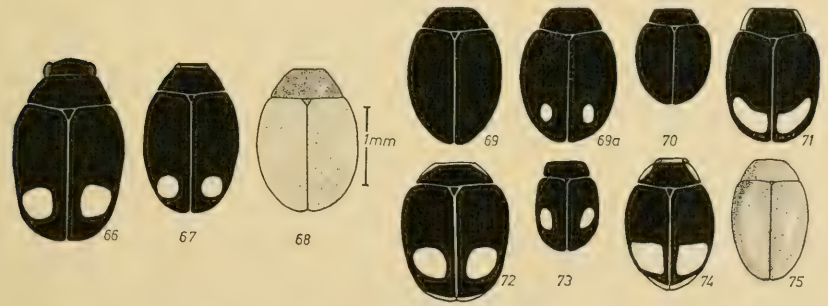


Abb. 66: *Scymnus bipunctatus*, Umgeb. München
Abb. 67: *Scymnus bisignatus bisignatus*, Maalselv
Abb. 68: *Scymnus bisignatus etesiacus*, Paratypoid
Abb. 69: *Scymnus nigricans*, Paralectotypoid
Abb. 69a: *Scymnus nigricans*, St. Maries
Abb. 70: *Scymnus kreticus*, Holotypus
Abb. 71: *Scymnus sinuatomaculatus*, Lectotypus
Abb. 72: *Scymnus koreanus*, Holotypus
Abb. 73: *Scymnus koltzei*, Lectotypus
Abb. 74: *Scymnus bielawskii*, Paratypoid
Abb. 75: *Scymnus spilotus*, Lectotypus

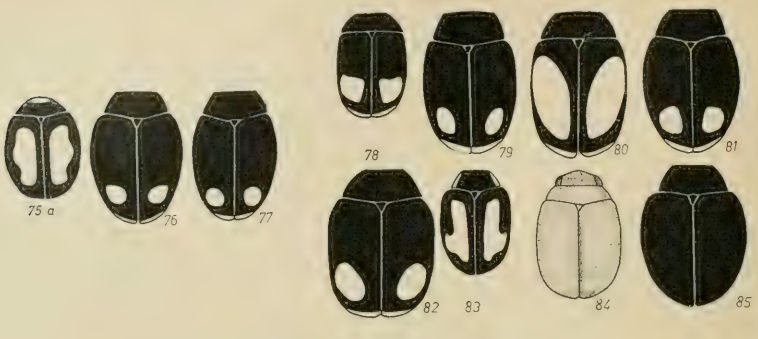


Abb. 75a: *Scymnus incinctus,* Mongolei
Abb. 76: *Scymnus biflammulatus,* Taschkent
Abb. 77: *Scymnus biguttatus,* Aksu
Abb. 78: *Scymnus macilentus,* Holotypus
Abb. 79: *Scymnus horioni,* Holotypus
Abb. 80: *Scymnus hiekei,* Paratypoid
Abb. 81: *Scymnus helgae,* Paratypoid
Abb. 82: *Scymnus splendidulus,* Neotypus
Abb. 83: *Scymnus caucasicus,* Lectotypus
Abb. 84: *Scymnus anomus,* Topotypus
Abb. 85: *Scymnus meinanderi,* Holotypus

Tabelle der europäischen Sidis-Arten

1 Recht kleine Arten, nicht über 1,6 mm lang 2
— Größere Arten 4
2 Länglich mit angedeuteter Schulterbeule, Receptaculum mit dicker Basis . . . . . *tristiculus* Weise
— Breiter eiförmig, ohne eine Spur einer Schulterbeule. Receptaculum mit schlanker Basis 3
3 Flach, schwarz, mit roter Zeichnung. Punktierung nicht auffallend stark . . . . . *macilentus* Stenius
— Pechbraun, etwas gewölbter, Behaarung ziemlich borstig, mit auffallend kräftig eingestochenen Punkten . . . . . *anomus* Mulsant
4 Eiförmig, größte Breite gleich hinter der Schulter, Schenkellinie meist geformt wie die eines *Nephus*. Sie mündet nicht am Seitenrand des 1. Sternits, sondern erkennbar daneben . . . . *meinanderi* sp. nov.
— Oval, nicht auffallend gewölbt, oft mit angedeuteter Schulterbeule. Die Schenkellinie hat die Form eines gleichmäßigen Bogens, der im vorderen Seitenwinkel des ersten Sternits mündet 5
5 Aus dem Kaukasus und den östlich angrenzenden Gebieten . . . 6
— Aus Mitteleuropa und dem Mittelmeergebiet (auch Nordafrika) . . 8
6 Elytrenmakel langgestreckt, hinten mit einem waagrechten Fleck vereinigt . . . . . *caucasicus* Weise
— Elytrenmakel gerundet 7
7 Halsschild ziemlich fein punktiert . . . . . *biguttatus* Mulsant

— Halsschild stärker punktiert, Basallobus auffallend schlank . . . . . *biflammulatus* Motsch.
8 Ovale Arten, Schenkellinie normal 9
— Auffallend flache und langgestreckte Arten. Die Schenkellinie hat die Form eines steilen, fast vollständigen Bogens 11
9 Einfarbig dunkelrotbraune Art mit auffallend kräftiger Punktierung . . . . . *anomus* Mulsant
— Schwarze oder braune Arten, die in der Regel einen hellen Elytrenfleck haben, auf jeden Fall sind sie nicht so auffällig punktiert wie *anomus* 10
10 Art aus Nordafrika, Elytrenbasis erkennbar breiter als Halsschild. Basallobus ebenso lang wie Parameren . . . . *splendidulus* Stenius
— Art aus dem westlichen Mittelmeergebiet. Elytrenbasis ganz wenig breiter als der Halsschild. Basallobus kürzer als die Parameren . . . . . *helgae* sp. nov.
11 Halsschild fein punktiert, mit sehr langgestreckter Makel auf den Elytren, nur manchmal einfarbig . . . . . *hiekei* sp. nov.
— Halsschild stärker punktiert, mit kleiner Makel in der hinteren Elytrenhälfte . . . . . *horioni* sp. nov.

Literatur

Bielawski, 1959: Polski Zwiazek Entom. Nr. 26; Zeszyt 76, *Coccinellidae*.
— — 1959: Beitrag zur Kenntnis der *Coccinellidae* von Afghanistan in Entomologisk Tidskr. 80, 3 bis 4.
— — 1964: Rovartani Közlemenyek XVII, Nr. 13: 200.
Fürsch, 1958: Nachr. Bayer. Ent. VII, 8 und 9.
Horion, 1961: Faunistik der mitteleuropäischen Käfer, Bd. VIII.
Mader, 1955: Evidenz der palaearktischen Coccinelliden in Entom. Arbeiten Mus. Frey 6.
Stenius, 1952: Palaearktische Arten aus der Gruppe *Scymnus (Nephus) bipunctatus* Kugel. in Notul. Ent. Nr. 4.

Anschrift des Verfassers:
Dr. Helmut Fürsch, 8 München 54, Dachauer Straße 425.

Neue Opius-Arten aus Peru

(Hymenoptera, Braconidae)

Von **Max Fischer**

(Mit 10 Abbildungen im Text)

Die neotropische Opiinen-Fauna war bis vor kurzem noch wenig erforscht. Auch heute sind unsere diesbezüglichen Kenntnisse noch gering, wenn man bedenkt, daß das tropische Amerika erfahrungsgemäß überaus artenreiche Gebiete in sich schließt. Es sind aus dem gesamten Gebiet bisher vier Opiinen-Gattungen bekannt geworden mit zusammen 128 identifizierbaren Arten. Dazu kommen noch 9 weitere Arten, die folgend beschrieben werden.

Es sind bisher zwei zusammenfassende Arbeiten des Autors über das neotropische Gebiet erschienen, und zwar (1) Die *Opius*-Arten der neotropischen Region, in: Pol. Pismo Ent. 33, 1963, p. 253—409, und (2) Revision der neotropischen *Opiinae*, in: Reichenbachia 3, 1964, p. 1—67. Der vorliegende Beitrag schließt an die letztere Arbeit an. Die Angaben über die „Taxonomische Stellung" beziehen sich stets auf die dort gegebene Gruppeneinteilung.

Zur Bezeichnung des Flügelgeäders wurden die gleichen Abkürzungen verwendet wie in den vorangegangenen Veröffentlichungen des Autors. Es sind dies folgende: R = Radialzelle; Cu_1, Cu_2, Cu_3 = die drei Cubitalzellen; D = Discoidalzelle; B = Brachialzelle. r_1, r_2, r_3 = die drei Abschnitte des Radius (r); $cuqu_1$, $cuqu_2$ = 1. und 2. Cubitalquerader; cu_1, cu_2, cu_3 = die drei Abschnitte des Cubitus (cu); n. rec. = Nervus recurrens; d = Discoideus; nv = Nervulus; n. par. = Nervus parallelus.

Zur Feststellung der Körperproportionen wurden — ebenfalls wie in den früheren Beiträgen des Autors — die „Relativen

Größenverhältnisse" ermittelt. Um die absoluten Längen in Millimetern zu erhalten, sind die relativen Größen mit 0,033 zu multiplizieren. Es wurde an der Methode der relativen Größenangabe deshalb festgehalten, um mehr oder weniger einfache Vergleichszahlen zu erhalten, die eine unmittelbare Vorstellung von den Proportionen erlauben. Würde man an Stelle relativer Zahlen absolute Werte angeben, müßte man stets mit mehrstelligen Dezimalzahlen operieren, was für die praktische Arbeit bestimmt kein Vorteil wäre.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Dr. H. K. Townes für die leihweise Überlassung des bearbeiteten Materiales herzlichst zu danken. Die Holotypen der neu beschriebenen Arten werden in der Sammlung Townes in Ann Arbor, Mich., USA, aufbewahrt.

Opius annellaticornis n. sp. (Abb. 1, 1a)

♀. — Kopf: Gut doppelt so breit wie lang, glatt. Augen groß, stark vorstehend, hinter den Augen stark verengt, Schläfen von ein Viertel Augenlänge, Hinterhaupt nur schwach gebuchtet; Ocellen vorstehend, der Abstand zwischen ihnen kleiner als ein Ocellusdurchmesser, der Abstand des äußeren Ocellus vom inneren Augenrand so groß wie die Breite des Ocellarfeldes. Gesicht quadratisch, glänzend, sehr fein punktiert und fein behaart, Mittelkiel recht stumpf, nach unten verbreitert, Augenränder parallel; Clypeus um die Hälfte breiter als hoch, durch einen schwachen Eindruck vom Gesicht getrennt, schwach gewölbt, glänzend, ebenso punktiert wie das Gesicht, vorn schwach eingezogen; Paraclypealgrübchen groß, tief und mit breitem Rand, ihr Abstand voneinander doppelt so groß wie die Entfernung vom Augenrand. Wangen so lang wie die basale Mandibelbreite. Augen schwach oval, um die Hälfte höher als lang, Schläfen von der Seite gesehen schmal, an der schmalsten Stelle so breit wie ein Drittel der Augenlänge, nach unten merklich verbreitert. Mund offen, Mandibeln an der Basis nicht erweitert, Maxillartaster so lang wie die Kopfhöhe. Fühler an dem einzigen Exemplar beschädigt, 37 Glieder sichtbar, es dürften aber nur ganz wenige Glieder fehlen; schwach borstenförmig, doppelt so lang wie der Körper; drittes Fühlerglied viermal so lang wie breit, die folgenden nur langsam kürzer werdend, alle Geißelglieder langgestreckt, das letzte sichtbare Glied zweieinhalbmal so lang

wie breit; die Geißelglieder deutlich voneinander abgesetzt, schräg abstehend behaart, die Haare so lang wie die Breite der Geißelglieder, keine apikalen Borstenkränze vorhanden; deutlich gerieft, von der Seite drei Sensillen sichtbar.

Thorax: Gut um die Hälfte länger als hoch, nur wenig höher als der Kopf und wenig schmäler als dieser, Oberseite flach, mit der Unterseite parallel. Pronotum oben in der Mitte mit einem kleinen, deutlich eingedrückten Punkt. Mesonotum um ein Viertel breiter als lang, vor den Tegulae ziemlich gleichmäßig gerundet, vorn fast gerade abgestutzt, ganz glatt; Notauli vorn eingedrückt und glatt, auf der Scheibe erloschen, ihr gedachter Verlauf durch je eine Reihe feiner Härchen angedeutet, Rückengrübchen fehlt, Seiten überall gerandet, die Randfurchen einfach und gehen vorn in die Notauli über. Praescutellarfurche flach und mit deutlichen Kerben. Scutellum glatt und flach, trapezförmig, stößt hinten breit an das Postscutellum, vorn nur um zwei Drittel breiter als rückwärts, vorn um zwei Drittel breiter als lang, Seiten fein gerandet, diese Ränder biegen rückwärts seitlich um und begrenzen jederseits eine Randleiste vor dem Postscutellum. Postscutellum glatt, der mediane Raum durch zwei symmetrisch geschwungene Kiele abgegrenzt, kein Mittelkiel ausgebildet. Propodeum mit zellenartig runzeliger Skulptur, mit glatten Stellen. Seite des Prothorax glänzend, feinst chagriniert, die Furchen einfach. Mesopleurum glatt, Sternaulus langgestreckt, scharf gekerbt, reicht aber weder ganz an den Vorder- noch ganz an den Unterrand, hintere Randfurche einfach. Metapleurum glänzend, vordere Furche tief, aber kaum skulptiert. Beine schlank, Hinterschenkel viermal so lang wie breit, Hinterschiene so lang wie der Hintertarsus.

Flügel: Stigma keilförmig, r entspringt aus dem vorderen Drittel, r_1 halb so lang wie die Stigmabreite, einen stumpfen Winkel mit r_2 bildend, r_2 um zwei Drittel länger als $cuqu_1$, r_3 nach außen geschwungen, doppelt so lang wie r_2, R reicht reichlich an die Flügelspitze, n. rec. interstitial, Cu_2 nach außen nur schwach verengt, d um ein Viertel länger als n. rec., nv interstitial, B geschlossen, n. par. entspringt aus der Mitte von B; n. rec. im Hinterflügel fehlend.

Abdomen: Erstes Tergit ziemlich klein, um ein Drittel länger als hinten breit, Seitenränder rückwärts parallel, davor schwach konvergierend, die seitlichen Tuberkel treten stark vor, mit zwei schwach und symmetrisch geschwungenen Kielen, die

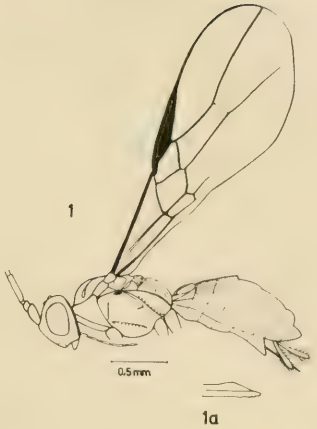


Abb. 1: *Opius annellaticornis* n. sp. — Körper in Seitenansicht.

Abb. 1a: *Opius annellaticornis* n. sp. — Bohrerende, stark vergrößert.

ziemlich stark vortreten und bis an den Hinterrand reichen, das mediane Feld erhaben, das ganze Tergit fein chagriniert. Zweites Tergit um eine Spur länger als das dritte, mit zwei schrägen seitlichen Eindrücken, die die lateralen Felder abtrennen und seitlich von feinen Leisten teilweise begrenzt sind, die Variolen deutlich sichtbar. Zweites und drittes Tergit fein chagriniert, letzteres schwächer. Der Rest des Abdomens ohne Skulptur. Bohrer wenig vorstehend.

Färbung: Rotbraun. Fühlergeißel schwarz, etwa die letzten 10 sichtbaren Glieder elfenbeinweiß. Ocellarfeld, Mandibelspitzen und Flügelnervatur braun. Flügel gebräunt, ebenso die Hinterschienen und Hintertarsen.

Absolute Körperlänge: 2,4 mm.

Relative Größenverhältnisse: Körperlänge = 72. Kopf. Breite = 21, Länge = 10, Höhe = 14, Augenlänge = 8, Augenhöhe = 11, Schläfenlänge = 2, Gesichtshöhe = 9, Gesichtsbreite = 10, Palpenlänge = 15, Fühlerlänge = ca. 150. Thorax. Breite = 18, Länge = 27, Höhe = 17, Hinterschenkellänge = 17, Hinterschenkelbreite = 4. Flügel. Länge = 90, Breite = 40, Stigmalänge = 20, Stigmabreite = 4, r_1 = 2, r_2 = 15, r_3 = 30, $cuqu_1$ = 9, $cuqu_2$ = 4,5, cu_1 = 9, cu_2 = 22, cu_3 = 24, n. rec. = 7, d = 9. Abdomen. Länge = 35, Breite = 20; 1. Tergit Länge = 8, vordere Breite = 4, hintere Breite = 6; Bohrerlänge = 5.

♂. — Fühler an dem vorliegenden Exemplar 27gliedrig, mit weißem Ring vor der Spitze, etwas kürzer als beim ♀. Die Skulptur des Propodeums gröber. Vordere Furche des Metapleurums breit und gekerbt. Die Eindrücke des zweiten Tergites

reichen im Bogen bis an den Hinterrand und sind schärfer begrenzt. Hintere Hälfte des Abdomens braun.

Untersuchtes Material: Quincemil, Peru, 750 m nr. Marcapata, Nov. 10—15, 1962, Luis Pena, 1 ♀, Holotype. — Vom gleichen Fundort, Oct. 20—30, 1962, 1 ♂.

Taxonomische Stellung: Ist in die 3. Gruppe der Sektion C, Subgenus *Opius* Wesm. s. str., einzuordnen. Die Art kommt dem *Opius bifossatus* n. sp. und *Opius distincticornis* n. sp. am nächsten und unterscheidet sich von beiden durch den weißen Ring auf den Fühlern und die rote Grundfärbung des Körpers.

Opius bifossatus n. sp. (Abb. 2)

♀. — Kopf: Doppelt so breit wie lang, glatt, Stirn fein und verhältnismäßig dicht punktiert und fein behaart, Scheitel kahl, Augen stark vortretend, Augen und Schläfen in gemeinsamer Flucht gerundet, Schläfen von ein Drittel Augenlänge, Hinterhaupt schwach gebuchtet, letzteres mit feinen, zerstreuten, haartragenden Punkten, die Haare nach vorn geneigt; Ocellen schwach vortretend, der Abstand zwischen ihnen so groß wie ein Ocellusdurchmesser, der Abstand des äußeren Ocellus vom inneren Augenrand um ein Drittel größer als die Breite des Ocellarfeldes. Gesicht quadratisch, schwach gewölbt, dicht, mittelfein punktiert und fein behaart, teilweise glänzend, mit stumpfem, glänzendem Mittelkiel in der oberen Hälfte, Augenränder nach unten etwas divergierend; Clypeus nicht ganz doppelt so breit wie hoch, schwach gewölbt, glänzend, fast ohne Punktur, durch einen deutlichen Eindruck vom Gesicht getrennt, halbkreisförmig, vorn schwach eingezogen; Paraclypealgrübchen groß und tief, ihr Durchmesser halb so groß wie ihr Abstand vom Augenrand, ihr Abstand voneinander doppelt so groß wie der Abstand vom Augenrand. Augen von der Seite gesehen stark oval, um zwei Drittel höher als lang, Schläfen halb so breit wie die Augenlänge, nach unten nicht breiter werdend. Wangen so lang wie die basale Mandibelbreite. Mund offen, Mandibeln an der Basis nicht erweitert, Maxillartaster kürzer als die Kopfhöhe, drittes Maxillartasterglied schwach verbreitert, Labialtasterglieder kurz oval, das vorletzte wenig kürzer als das letzte. Fühler schwach borstenförmig, aber erst die Glieder des apikalen Drittels wenig schmäler werdend, um ein Fünftel länger als der Körper, 28gliedrig; drittes Fühlerglied

zweieinhalbmal so lang wie breit, die folgenden sehr langsam kürzer werdend, die Glieder der apikalen Hälfte sowie das vorletzte Glied nicht ganz doppelt so lang wie breit; die Geißelglieder schwach voneinander abgesetzt, dicht und kurz behaart, keine apikalen Borsten sichtbar, von der Seite bis zu vier Sensillen sichtbar.

Thorax: Um die Hälfte länger als hoch, kaum höher als der Kopf und wenig schmäler als dieser, Oberseite flach, mit der Unterseite parallel. Pronotum oben in der Mitte mit grübchenförmigem Eindruck. Mesonotum um ein Viertel breiter als lang, vor den Tegulae gleichmäßig gerundet, nur vorn fast gerade, glatt, an den Vorderecken punktiert runzelig; mit zahlreichen feinen Haaren, die über den größten Teil der Oberfläche verteilt sind, die Seitenlappen kahl; Notauli vorn eingedrückt und glatt, auf der Scheibe fehlend, Rückengrübchen fehlt, Seiten überall gerandet, die Randfurchen schwach gekerbt und gehen vorn in die Notauli über. Praescutellarfurche mit einigen Längsleistchen. Scutellum trapezförmig, stößt breit an das Postscutellum, vorn um ein Drittel breiter als rückwärts, um ein Drittel breiter als lang, geht rückwärts seitlich in einen kaudalen Randwulst über, bei starker Vergrößerung eine mikroskopisch feine Skulptur erkennbar, einige zerstreute Härchen über die Oberfläche verteilt. Kaudale Seitenteile des Mesoscutums mit einigen Längsleistchen. Postscutellum mit mehreren Kerben. Propodeum durch zahlreiche Leistchen wabenartig gegliedert, ein Mittelkiel erkennbar, die Lücken glänzend. Seite des Prothorax oben glatt, unten chagriniert, vordere Furche gekerbt. Mesopleurum fein chagriniert, Sternaulus lang und schmal, stark und regelmäßig gekerbt, reicht vom Vorderrand bis an die Basis der Mittelhüfte, hintere Randfurche unten stark gekerbt. Metapleurum wie das Propodeum skulptiert. Beine schlank, Hinterschenkel viermal so lang wie breit, Hintertarsus fast so lang wie die Hinterschiene, Hinterschiene etwas kürzer als der Thorax.

Flügel: Stigma keilförmig, verhältnismäßig breit, r entspringt vor der Mitte, r_1 punktförmig, keinen Winkel mit r_2 bildend, r_2 um die Hälfte länger als $cuqu_1$, r_3 nach außen geschwungen, um die Hälfte länger als r_2, R reicht reichlich an die Flügelspitze, n. rec. postfurkal, Cu_2 nach außen deutlich verengt, d um vier Fünftel länger als n. rec., nv interstitial, B geschlossen, n. par. entspringt aus der Mitte von B; n. rec. im Hinterflügel schwach angedeutet.

Abdomen: Erstes Tergit so lang wie hinten breit, Seiten nach vorn gleichmäßig verjüngt, mit zwei nach rückwärts schwach konvergierenden Kielen, die bis an den Hinterrand reichen, diese treten vorn stark vor, das mediane Feld etwas erhaben, das ganze Tergit grob netzartig runzelig, matt. Zweites Tergit so lang wie das dritte, mit zwei schrägen Eindrücken, die bis an den Hinterrand reichen, in der Mitte des Vorderrandes stoßen sie fast aneinander, sie begrenzen ein großes, fast dreieckiges Feld; das ganze Tergit feinkörnig runzelig, nur seitlich glatt. Zweite Sutur stark doppelt geschwungen. Drittes Tergit ebenso skulptiert wie das zweite, gegen den Hinterrand und seitlich ebenso wie der Rest des Abdomens glatt. Bohrer kurz vorstehend, halb so lang wie das erste Tergit.

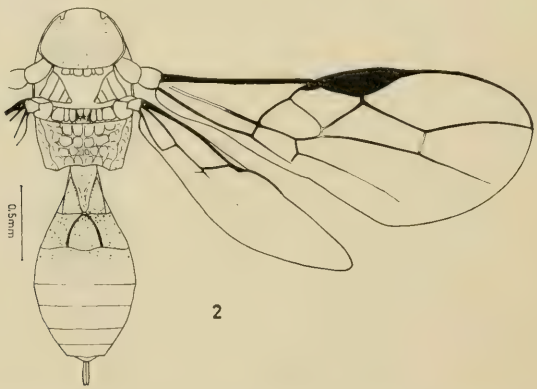


Abb. 2: *Opius bifossatus* n. sp. — Thorax, Abdomen, Vorder- und Hinterflügel in Dorsalansicht.

Färbung: Schwarz. Gelb sind: Scapus, Pedicellus, Taster und alle Beine. Braun sind: Clypeus, Mundwerkzeuge außer den Mandibelspitzen, Tegulae, Flügelnervatur, Hinterschienenspitzen, Hintertarsen und ein Teil der Unterseite des Abdomens. Flügel schwach getrübt, fast hyalin.

Absolute Körperlänge: 2,6 mm.

Relative Größenverhältnisse: Körperlänge = 79. Kopf. Breite = 23, Länge = 11, Höhe = 17, Augenlänge = 8, Augenhöhe = 12, Schläfenlänge = 3, Gesichtshöhe = 11, Gesichtsbreite = 12, Palpenlänge = 12, Fühlerlänge = 95. Thorax. Breite = 20, Länge = 30, Höhe = 19, Hinterschenkellänge = 20, Hinterschenkelbreite = 5. Flügel. Länge = 85, Breite = 35,

Stigmalänge = 20, Stigmabreite = 5, r_1 = 1, r_2 = 15, r_3 = 22, $cuqu_1$ = 10, $cuqu_2$ = 5, cu_1 = 10, cu_2 = 21, cu_3 = 19, n. rec. = 5, d = 9. Abdomen. Länge = 38, Breite = 20; 1. Tergit Länge = 10, vordere Breite = 5, hintere Breite = 10; Bohrerlänge = 5.

♂. — Fühler 25gliedrig. Die Eindrücke auf dem zweiten Tergit schärfer begrenzt, zweites Tergit etwas länger als das dritte, zweite Sutur gerade. Die Tergite an den Suturen von der dritten angefangen aufgehellt. Hinterbeine einfärbig.

Untersuchtes Material: Quincemil, Peru, 750 m nr. Marcapata, Sept. 1962, Luis Pena, 1 ♀, Holotype. — Vom gleichen Fundort, Oct. 20—30, 1962, 1 ♂.

Taxonomische Stellung: Diese Art ist in die 3. Gruppe der Sektion C, Subgenus *Opius* Wesm. s. str., zu stellen. Sie unterscheidet sich ebenso wie *Opius distincticornis* n. sp. und *Opius annellaticornis* n. sp. von allen anderen Arten dieses Formenkreises durch die tiefen, weit nach hinten reichenden Eindrücke auf dem zweiten Abdominaltergit. Von *Opius distincticornis* n. sp. ist die oben beschriebene Art vor allem durch das Flügelgeäder (r_3 weniger als doppelt so lang wie r_2, r_3 nur unbedeutend länger als cu_2) und die kurzen Fühler unterschieden, die nur unbedeutend länger als der Körper sind.

Opius cingulaticornis n. sp. (Abb. 3, 4)

♀. — Kopf: Doppelt so breit wie lang, glatt, nur einige wenige Haare über die Kopfoberseite verteilt, die Haarpunkte nicht erkennbar, mit einem kleinen, dreieckigen Eindruck vor dem Ocellarfeld, Augen nur unbedeutend vorstehend, hinter den Augen nicht verengt, Schläfen nur schwach gerundet, halb so lang wie die Augen, Hinterhaupt schwach gebuchtet; Ocellen etwas vortretend, der Abstand zwischen ihnen wenig kleiner als ein Ocellusdurchmesser, der Abstand des äußeren Ocellus vom inneren Augenrand um ein Drittel größer als die Breite des Ocellarfeldes. Gesicht an der schmalsten Stelle nur wenig breiter als hoch, aber trotzdem quer erscheinend, da die Augenränder nach unten merklich divergieren; glänzend, dicht mit feinen, haartragenden Punkten gleichmäßig besetzt, Mittelkiel deutlich, aber stumpf, nach unten verbreitert, ebenfalls mit Haarpunkten besetzt; Clypeus zweieinhalbmal so breit wie hoch, flach, in gleicher Ebene wie das Gesicht liegend, annähernd von der Gestalt

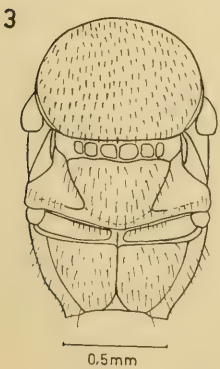
eines gleichschenkeligen Dreiecks, Vorderrand schwach doppelt geschwungen, durch einen tiefen Einschnitt vom Gesicht getrennt, die Trennungsnaht im Bereich des Mittelkieles verschwommen; glänzend, etwas schütterer, aber länger haarpunktiert als das Gesicht; Paraclypealgrübchen tropfenförmig, die Spitze nach innen gerichtet, ihr Abstand vom Augenrand mehr als dreimal so groß wie ihr Durchmesser, ihr Abstand voneinander dreimal so groß wie ihr Abstand vom Augenrand. In Seitenansicht sind die Augen kurz oval, um die Hälfte höher als lang, Schläfen nur ganz wenig schmäler als die Augen, überall gleich breit, mit weit zerstreuten haartragenden Punkten, hintere Randfurche fehlt. Wangen so lang wie die basale Mandibelbreite. Mund geschlossen, Mandibeln an der Basis nicht erweitert, Maxillartaster eine Spur länger als die Kopfhöhe; Labialtaster verhältnismäßig lang, viertes Glied etwas länger als das dritte. Wangen so lang wie die basale Mandibelbreite. Fühler schwach borstenförmig, gegen die Spitze allmählich, aber nur wenig schmäler werdend, um ein Drittel länger als der Körper, 42gliedrig; drittes Fühlerglied doppelt so lang wie breit, die folgenden recht langsam kürzer werdend, das vorletzte ebenfalls zweimal so lang wie breit; die Geißelglieder eng aneinanderschließend, nur die Glieder des apikalen Drittels deutlich voneinander abgesetzt, dicht und kurz behaart, die Haare kürzer als die Breite der Geißelglieder, nur an den Gliedern des apikalen Viertels die apikalen Borsten schwach unterscheidbar; fein und deutlich gerieft, von der Seite bis zu sechs Sensillen sichtbar.

Thorax: Um ein Drittel länger als hoch, um zwei Fünftel höher als der Kopf und nur eine Spur schmäler als dieser, Oberseite im Bereich des Mesonotums und Scutellums flach, mit der Unterseite parallel, dahinter gewölbt, ganz vorn abfallend. Pronotum oben in der Mitte mit grübchenförmigem Eindruck. Mesonotum um ein Fünftel breiter als lang, vor den Tegulae gleichmäßig gerundet, nur vorn gerade abgestutzt, glatt und glänzend, mit einer größeren Anzahl von feinen, haartragenden Punkten, die über die ganze Oberfläche ziemlich gleichmäßig verteilt sind, auch vorn am Absturz ist die Behaarung nicht dichter; Notauli fehlen ganz, Rückengrübchen fehlt, Seiten nicht gerandet, vorderer Rand mit einer deutlichen Kante. Praescutellarfurche tief und mit mehreren Längsleistchen. Scutellum nur schwach gewölbt, glänzend, wie das Mesonotum haarpunktiert, vorn merk-

lich breiter als lang, Seiten fein gerandet, diese Ränder biegen rückwärts seitlich um und begrenzen ein schmales Randfeld. Kaudale Seitenteile des Mesoscutums tief eingesenkt und glatt. Seitenfelder des Postscutellums glatt, in der Mitte mit drei kurzen Kielen. Propodeum glänzend, glatt, dicht mit haartragenden Punkten besetzt, die Haare ziemlich lang, mit einem kräftigen, geraden, mittleren Längskiel, der sich erst ganz rückwärts gabelt und in die rückwärtigen Randleisten des Propodeums übergeht. Seite des Thorax glatt und glänzend, Mesopleuren mit zerstreuten, feinsten Haaren versehen, die Haarpunkte aber kaum erkennbar; Sternaulus fehlt, alle übrigen Furchen einfach; Metapleurum mit lang abstehenden Haaren versehen. Beine schlank, Hinterschenkel viermal so lang wie breit, Hintertarsus kaum kürzer als die Hinterschiene, Hinterschiene eine Spur kürzer als der Thorax.

Flügel: Stigma keilförmig, r entspringt aus dem vorderen Drittel, r_1 halb so lang wie die Stigmabreite, einen stumpfen Winkel mit r_2 bildend, r_2 um die Hälfte länger als $cuqu_1$, r_3 nach außen geschwungen, doppelt so lang wie r_2, R reicht reichlich an die Flügelspitze, n. rec. schwach antefurkal, Cu_2 nach außen schwach verengt, d doppelt so lang wie n. rec., nv um die halbe eigene Länge postfurkal, B unvollständig geschlossen, n. par. entspringt unter der Mitte von B; n. rec. im Hinterflügel schwach angedeutet.

Abdomen: Erstes Tergit so lang wie hinten breit, Seiten nicht gerandet, nach vorn bis zu den in der Mitte der Seitenränder



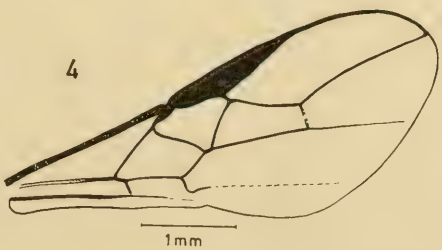


Abb. 3: *Opius cingulaticornis* n. sp. — Thorax in Dorsalansicht.
Abb. 4: *Opius cingulaticornis* n. sp. — Vorderflügel.

befindlichen Stigmen schwächer, dann stärker verjüngt, keine seitlichen Tuberkel ausgebildet, mit zwei seitlichen Kielen im vorderen Drittel, das ganze Tergit flach verrundet und wie auch der Rest des Abdomens glatt und glänzend. Zweites Tergit so lang wie das dritte. Bohrer so lang wie das Abdomen, Hypopygium reicht an die Hinterleibsspitze.

Färbung: Hell gelbbraun. Dunkelbraun sind: Scapus, Pedicellus, Mandibelspitzen, alle Klauenglieder, Hintertarsen und z. T. die Hinterschienen. Bohrerklappen geschwärzt. Flügelnervatur braun, Flügel gebräunt. Fühlergeißel schwarz, etwa 7 Glieder vor der Spitze hellgelb, fast elfenbeinweiß.

Absolute Körperlänge: 4,1 mm.

Relative Größenverhältnisse: Körperlänge = 123. Kopf. Breite = 35, Länge = 18, Höhe = 24, Augenlänge = 12, Augenhöhe = 15, Schläfenlänge = 6, Gesichtshöhe = 17, Gesichtsbreite = 20, Palpenlänge = 28, Fühlerlänge = 165. Thorax. Breite = 32, Länge = 45, Höhe = 34, Hinterschenkellänge = 30, Hinterschenkelbreite = 7. Flügel. Länge = 145, Breite = 60, Stigmalänge = 40, Stigmabreite = 7, r_1 = 3, r_2 = 23, r_3 = 46, $cuqu_1$ = 15, $cuqu_2$ = 7, cu_1 = 18, cu_2 = 30, cu_3 = 30, n. rec. = 11, d = 21. Abdomen. Länge = 60, Breite = 30; 1. Tergit Länge = 15, vordere Breite = 8, hintere Breite = 15; Bohrerlänge = 60.

♂. — Unbekannt.

Untersuchtes Material: Avispas, Peru, 30 m nr. Marcapata, Sept. 1962, Luis Pena, 1 ♀, Holotype. — Quincemil, Peru, 750 m nr. Marcapata, Oct. 20—30, 1962, Luis Pena, 1 ♀.

Taxonomische Stellung: Die Art ist in die 1. Gruppe der Sektion D, Subgenus *Opius* Wesm. s. str., einzureihen. Sie steht hier dem *Opius marcapatanus* n. sp. am nächsten, mit dem sie auch bezüglich der fehlenden Schläfenrandung übereinstimmt. Sie ist von diesem anscheinend nur durch den längeren Bohrer, der so lang wie das Abdomen ist, zu unterscheiden.

Opius curiosicornis n. sp. (Abb. 5, 5a)

♀. — Kopf: Weniger als doppelt so breit wie lang, glatt; mit einzelnen längeren, abstehenden, braunen Haaren; auch das Ocellarfeld trägt einige solche Haare, nur der Raum zwischen Ocellarfeld und Fühlergruben kahl, die Haarpunkte nicht er-

kennbar, Hinterhaupt mit zahlreichen, mehrreihig angeordneten, längeren, gekrümmten, nach oben gerichteten Haaren schütter besetzt; Augen eine Spur vorstehend, hinter den Augen gerundet, Schläfen halb so lang wie die Augen, Hinterhaupt fast gerade; Ocellen wenig vortretend, der Abstand zwischen ihnen so groß wie ein Ocellusdurchmesser, der Abstand des äußeren Ocellus vom inneren Augenrand eine Spur größer als die Breite des Ocellarfeldes. Gesicht um ein Fünftel breiter als hoch, glänzend, ziemlich dicht, aber sehr fein punktiert und lang behaart, Mittelkiel stumpf, aber deutlich, nach unten nur wenig verbreitert, ebenfalls haarpunktiert, Augenränder parallel; Clypeus zweimal so breit wie hoch, schwach gewölbt, durch eine halbkreisförmige Linie vom Gesicht getrennt, vorn gerade abgestutzt, wie das Gesicht haarpunktiert; Paraclypealgrübchen tief und rund, ihr Durchmesser halb so groß wie ihr Abstand vom Augenrand, ihr Abstand voneinander so groß wie der Abstand vom Augenrand. Augen verhältnismäßig klein, in Seitenansicht kurz oval, um die Hälfte höher als lang, Schläfen nur eine Spur schmäler als die Augenlänge, wie das Hinterhaupt haarpunktiert, hintere Randfurche einfach. Wangen so lang wie die basale Mandibelbreite. Mund offen, Mandibeln an der Basis nicht erweitert, Maxillartaster etwas länger als die Kopfhöhe, Längenverhältnisse der drei letzten Glieder wie 19 : 11 : 17; vorletztes Glied der Labialtaster halb so lang wie das letzte, Längenverhältnisse der Labialpalpenglieder 2—4 wie 7 : 5 : 10. Fühler borstenförmig, lang und dünn, gegen das Ende sehr langsam schmäler werdend, doppelt so lang wie der Körper, 51gliedrig; drittes Fühlerglied dreimal so lang wie breit, die folgenden sehr langsam kürzer werdend, die mittleren Geißelglieder etwa doppelt so lang wie breit, das vorletzte zweieinhalbmal so lang wie breit; die Geißelglieder mäßig deutlich voneinander abgesetzt, lang und steif behaart, die Haare teilweise länger als die Breite der Geißelglieder, die apikalen Borsten meist nicht differenziert; fein gerieft, an den Gliedern des basalen Drittels von der Seite bis zu fünf, an den mittleren etwa vier und an den Gliedern des apikalen Viertels drei Sensillen sichtbar.

Thorax: Gut um die Hälfte länger als hoch, um ein Drittel höher als der Kopf und merklich schmäler als dieser, Oberseite flach gewölbt, Prothorax etwas vorgezogen. Pronotum oben in der Mitte mit großem, grübchenförmigem Eindruck. Mesonotum so breit wie lang, vor den Tegulae bis zu den Schulterecken

gleichmäßig gerundet, letztere schwach betont, vorn gerundet; ganz glatt und glänzend, vorn am Absturz und besonders an den Vorderecken mit zahlreichen langen, abstehenden Borsten; Notauli vorn tief eingedrückt und glatt, ihr Vorderrand durch eine scharfe Kante abgegrenzt, reichen auf die Scheibe, erlöschen aber hier, ihr gedachter Verlauf durch je eine Reihe feiner Haare angedeutet, Rückengrübchen fehlt, Seiten an den Tegulae stark gerandet, davor nur eine äußerst feine Randlinie ausgebildet, die Randfurchen gehen vorn in die Notauli über und sind mit lang abstehenden Haaren besetzt, im übrigen einfach. Praescutellarfurche tief und in der Tiefe fein gekerbt. Scutellum glatt und glänzend. Kaudale Seitenteile des Mesoscotums tief eingesenkt, glatt. Postscutellum glatt, die Seitenfelder tief eingesenkt, durch Leisten abgegrenzt. Propodeum mit zwei weit voneinander entfernten Längsleisten, in der vorderen Hälfte mit einigen Querrippchen, seitlich von deutlichen Leisten begrenzt; die einzelnen Felder konkav und glänzend, höchstens uneben. Seite des Prothorax fein chagriniert. Meso- und Metapleurum glatt und glänzend, höchstens mit einigen schwachen, undeutlichen Haaren; Sternaulus fehlt, alle übrigen Furchen einfach; der rückwärtige Rand des Metapleurums zusammen mit dem des Propodeums merklich aufgebogen. Beine schlank, Hinterschenkel viermal so lang wie breit, Hintertarsus merklich kürzer als die Hinterschiene, letztere wenig kürzer als der Thorax.

Flügel: Stigma keilförmig, r entspringt aus dem vorderen Drittel, r_1 so lang wie die Stigmabreite, mit r_2 einen stumpfen Winkel bildend, r_2 um drei Viertel länger als $cuqu_1$, r_3 schwach nach außen geschwungen, fast gerade, um drei Viertel länger als r_2, R reicht reichlich an die Flügelspitze, n. rec. interstitial, Cu_2 nach außen schwach verengt, r_2 und cu_2 geradlinig, d um drei Viertel länger als n. rec., nv interstitial, B geschlossen, n. par. entspringt aus der Mitte von B; n. rec. im Hinterflügel fehlend.

Abdomen: Erstes Tergit um die Hälfte länger als hinten breit, Seiten stark gerandet und nach vorn schwach konvergierend, mit zwei stark vortretenden seitlichen Kielen, die im vorderen Viertel nach rückwärts konvergieren, dann parallel verlaufen und erst wieder vor der Spitze konvergieren; das mediane Feld stark erhaben, die runden Stigmen liegen eine Spur vor der Mitte; das ganze Tergit uneben, glänzend; das erste Segment seitlich nahe der Basis mit auffallend tiefem Eindruck. Zweites und drittes Tergit fein chagriniert, die folgenden glatt. Zweites Tergit län-

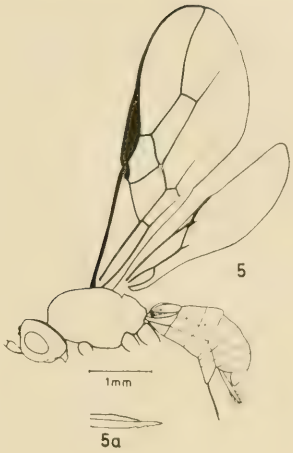


Abb. 5: *Opius curiosicornis* n. sp. — Körper in Seitenansicht.

Abb. 5a: *Opius curiosicornis* n. sp. — Bohrerende, stark vergrößert.

ger als das dritte, mit zwei basalen Eindrücken, die innen schwach gerandet sind, dessen Stigmen liegen etwas vor der Mitte der Seitenränder, die Variolen groß und oval. Bohrer nur ganz kurz vorstehend, Hypopygium die Hinterleibsspitze nicht überragend.

Färbung: Hell gelbbraun. Fühlergeißeln, Bohrerklappen, Hinterschienenspitzen und Hintertarsen geschwärzt. Flügelnervatur braun, Flügel stark gebräunt, undurchsichtig.

Absolute Körperlänge: 4,1 mm.

Relative Größenverhältnisse: Körperlänge = 123. Kopf. Breite = 29, Länge = 16, Höhe = 22, Augenlänge = 11, Augenhöhe = 15, Schläfenlänge = 5, Gesichtshöhe = 14, Gesichtsbreite = 17, Palpenlänge = 28, Fühlerlänge = 235. Thorax. Breite = 25, Länge = 47, Höhe = 29, Hinterschenkellänge = 26, Hinterschenkelbreite = 7. Flügel. Länge = 140, Breite = 60, Stigmalänge = 35, Stigmabreite = 6, r_1 = 6, r_2 = 24, r_3 = 41, $cuqu_1$ = 14, $cuqu_2$ = 7, cu_1 = 16, cu_2 = 34, cu_3 = 33, n. rec. = 19, d = 11. Abdomen. Länge = 60, Breite = 29; 1. Tergit Länge = 16, vordere Breite = 6, hintere Breite = 11; Bohrerlänge = 8.

♂. — Unbekannt.

Untersuchtes Material: Avispas, Peru, 30 m nr. Marcapata, Sept. 1962, Luis Pena, 1 ♀, Holotype.

Taxonomische Stellung: Die Art ist in die 2. Gruppe der Sektion D, Subgenus *Opius* Wesm. s. str., zu stellen. Sie steht dem

Opius ingenticornis n. sp. am nächsten und ist von diesem durch die Hintertarsen, welche deutlich kürzer als die Hinterschienen sind, und die stark braun gefärbten Flügel unterschieden.

Opius distincticornis n. sp. (Abb. 6, 7)

♀. — Kopf: Doppelt so breit wie lang, glatt, Augen stark vorstehend, Augen und Schläfen in gemeinsamer Flucht gerundet, Schläfen kaum halb so lang wie die Augen, Hinterhaupt in der Mitte deutlich gebuchtet, letzteres mit einigen äußerst feinen, haartragenden Punkten, die Haare nach vorn geneigt; Ocellen etwas vortretend, der Abstand zwischen den Ocellen so groß wie ein Ocellusdurchmesser, der Abstand des äußeren Ocellus vom inneren Augenrand so groß wie die Breite des Ocellarfeldes. Gesicht quadratisch, glänzend, Wangen und Augenränder fein chagriniert, sehr fein und verhältnismäßig dicht punktiert und fein, hell behaart; Mittelkiel schwach ausgebildet, nach unten wenig verbreitert, Augenränder parallel; Clypeus kaum zweimal so breit wie hoch, schwach gewölbt, durch einen halbkreisförmigen, schwachen Eindruck vom Gesicht getrennt, vorn schwach eingezogen, glänzend, wie das Gesicht punktiert; Paraclypealgrübchen groß und tief, ihr Durchmesser halb so groß wie ihr Abstand vom Augenrand, ihr Abstand voneinander doppelt so groß wie der Abstand vom Augenrand. Augen von der Seite gesehen schwach oval, um die Hälfte höher als lang, Schläfen von der Seite gesehen halb so lang wie die Augen, nach unten nicht verbreitert, die Randfurche der Schläfen feinst gekerbt. Wangen so lang wie die basale Mandibelbreite. Mund offen, Mandibeln an der Basis nicht erweitert, Maxillartaster eine Spur länger als die Kopfhöhe. Fühler fadenförmig, um zwei Drittel länger als der Körper, 26—32gliedrig; drittes Fühlerglied dreieinhalbmal so lang wie breit, die folgenden nur langsam kürzer werdend, das vorletzte Glied zweimal so lang wie breit; die Geißelglieder schwach voneinander abgesetzt, kurz behaart und mit apikalen, abstehenden Borsten, diese aber von der übrigen Behaarung nur schwach differenziert; deutlich gerieft, von der Seite bis zu vier Sensillen sichtbar.

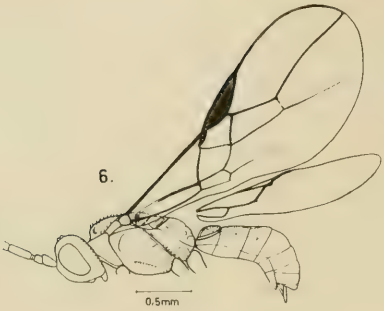
Thorax: Gut um die Hälfte länger als hoch, nur wenig höher als der Kopf und wenig schmäler als dieser, Oberseite flach, mit der Unterseite parallel. Pronotum oben in der Mitte mit klei-

nem, punktförmigem Eindruck. Mesonotum um ein Viertel breiter als lang, vor den Tegulae gleichmäßig gerundet, glatt, an den Vorderecken runzelig punktiert und behaart; Notauli nur vorn ausgebildet und hier skulptiert, auf der Scheibe erloschen, ihr gedachter Verlauf durch je eine Schar feiner Härchen angedeutet, Rückengrübchen fehlt, Seiten überall gerandet, mit einer Reihe feiner Haare besetzt, die Haarpunkte kaum erkennbar, die Randfurchen gehen vorn in die Notauli über. Praescutellarfurche mit einigen Längsleistchen. Scutellum glänzend, kaum chagriniert, normal, dreieckig. Postscutellum glatt. Propodeum grobzellig runzelig. Seite des Prothorax chagriniert, die Furchen einfach. Mesopleurum feinst chagriniert bis ganz glatt, glänzend, Sternaulus schmal und mit ganz feinen Kerben, reicht weder an den Vorder- noch an den Unterrand, die übrigen Furchen einfach. Metapleurum teilweise runzelig, mit glatter Stelle. Beine schlank, Hinterschenkel viermal so lang wie breit, die Hinterschienen so lang wie die Hintertarsen, Hintertarsus fast so lang wie der Thorax.

Flügel: Stigma keilförmig, r entspringt aus dem vorderen Drittel, r_1 von ein Drittel Stigmabreite, fast eine gerade Linie mit r_2 bildend, r_2 um zwei Drittel länger als $cuqu_1$, r_3 nach außen geschwungen, gut doppelt so lang wie r_2, R reicht reichlich an die Flügelspitze, n. rec. schwach postfurkal, Cu_2 nach außen etwas verengt, d nur eine Spur länger als n. rec., nv interstitial, B geschlossen, n. par. entspringt aus der Mitte von B; n. rec. im Hinterflügel fehlend.

Abdomen: Erstes Tergit verhältnismäßig klein, so lang wie hinten breit, Seiten nach vorn geradlinig konvergierend, mit zwei symmetrisch S-förmig geschwungenen Kielen, die bis an den Hinterrand reichen, ein kurzer Mittelkiel in der rückwärtigen Hälfte angedeutet, das ganze Tergit fein runzelig, matt. Zweites Tergit wenig länger als das dritte, mit zwei gekrümmten Eindrücken, die fast an den Hinterrand reichen und die lateralen Felder abtrennen, sie treffen sich fast in der Mitte des Vorderrandes, seitlich sind sie von je einer Kante begrenzt; das ganze Tergit lederartig runzelig, matt. Drittes Tergit ebenso, aber etwas schwächer skulptiert als das zweite, an den Rändern teilweise glatt. Der Rest des Abdomens ohne Skulptur. Bohrer kaum vorstehend.

Färbung: Schwarz. Gelb sind: Scapus, Pedicellus, Clypeus, Mundwerkzeuge außer den Mandibelspitzen, alle Beine, Tegulae



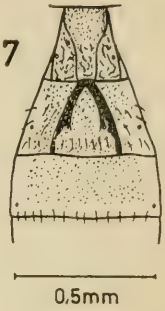


Abb. 6: *Opius distincticornis* n. sp. — Körper in Seitenansicht.
Abb. 7: *Opius distincticornis* n. sp. — Vordere Hälfte des Abdomens in Dorsalansicht.

und die vordere Hälfte der Unterseite des Abdomens. Flügelnervatur braun. Flügel nur schwach getrübt, fast hyalin. Die Nähte an den rückwärtigen Abdominaltergiten aufgehellt.

Absolute Körperlänge: 2,3 mm.

Relative Größenverhältnisse: Körperlänge = 70. Kopf. Breite = 20, Länge = 10, Höhe = 14, Augenlänge = 7, Augenhöhe = 10, Schläfenlänge = 3, Gesichtshöhe = 10, Gesichtsbreite = 10, Palpenlänge = 16, Fühlerlänge = 120. Thorax. Breite = 18, Länge = 28, Höhe = 17, Hinterschenkellänge = 17, Hinterschenkelbreite = 4. Flügel. Länge = 85, Breite = 25, Stigmalänge = 22, Stigmabreite = 5, r_1 = 1,5, r_2 = 13, r_3 = 30, $cuqu_1$ = 8, $cuqu_2$ = 3, cu_1 = 8, cu_2 = 17, cu_3 = 25, n. rec. = 7, d = 8. Abdomen. Länge = 32, Breite = 17; 1. Tergit Länge = 8, vordere Breite = 5, hintere Breite = 8.

♂. — Unbekannt.

Untersuchtes Material: Quincemil, Peru, 750 m nr. Marcapata, Sept. 1962, Luis Pena, 1 ♀, Holotype. — Vom gleichen Fundort, Nov. 10—15, 1962, 1 ♀.

Taxonomische Stellung: Die Art ist in die 3. Gruppe der Sektion C, Subgenus *Opius* Wesm. s. str., einzuordnen. Die nächstverwandte Art ist *Opius bifossatus* n. sp. Über die Unterscheidung siehe die Anmerkung bei dieser Art.

Opius fumatipennis n. sp. (Abb. 8)

♀. — Kopf: Doppelt so breit wie lang, glatt, Stirn und Scheitel mit feinen, haartragenden Punkten schütter besetzt, Augen wenig vortretend, Augen und Schläfen in gemeinsamer Flucht ge-

rundet, Schläfen halb so lang wie die Augen, Hinterhaupt stark gebuchtet und mit zahlreichen feinen, haartragenden Punkten versehen; Ocellen wenig vortretend, der Abstand zwischen ihnen so groß wie ein Ocellusdurchmesser, der Abstand des äußeren Ocellus vom inneren Augenrand kaum größer als die Breite des Ocellarfeldes. Gesicht eine Spur breiter als hoch, schwach glänzend, mit zahlreichen, nicht sehr tiefen haartragenden Punkten dicht besetzt, die Oberfläche daher uneben; Mittelkiel oben scharf, nach unten verbreitert und stumpf, hier auch punktiert wie das übrige Gesicht, Augenränder nach unten ganz wenig divergierend; Clypeus weniger als zweimal so breit wie hoch, schwach gewölbt, ebenso punktiert wie das Gesicht und mit langen, abstehenden Haaren am Vorderrand, trapezförmig gegen das Gesicht durch tiefe Furchen abgegrenzt, in der Mitte ist die Begrenzung schwächer als an den Seiten, vorn gerade abgestutzt; Paraclypealgrübchen groß, tief und rund, ihr Durchmesser halb so groß wie ihr Abstand vom Augenrand, ihr Abstand voneinander doppelt so groß wie der Abstand vom Augenrand. Augen schwach oval, um zwei Drittel höher als lang, Schläfenränder fast parallel, Schläfen unten nur eine Spur breiter als oben, fein punktiert und behaart, die hintere Randfurche uneben. Wangen eine Spur länger als die basale Mandibelbreite. Mund offen, Mandibeln an der Basis nicht erweitert, Maxillartaster so lang wie die Kopfhöhe. Fühler schwach borstenförmig, die Glieder des apikalen Drittels schwach schmäler werdend, um ein Viertel länger als der Körper, 27gliedrig; drittes Fühlerglied zweieinhalbmal so lang wie breit, die folgenden langsam kürzer werdend, das vorletzte um die Hälfte länger als breit; die Geißelglieder walzenförmig, eng aneinanderschließend, kurz und dicht behaart, die Haare kürzer als die Breite der Geißelglieder, keine apikalen Borsten sichtbar, schwach gerieft, an den Gliedern der basalen Hälfte von der Seite meist vier, an den übrigen Gliedern etwa drei Sensillen sichtbar.

Thorax: Um die Hälfte länger als hoch, um ein Drittel höher als der Kopf und gleich breit wie dieser, Oberseite ziemlich flach, mit der Unterseite parallel, Prothorax nicht vorgezogen. Pronotum oben in der Mitte mit grübchenförmigem Eindruck. Mesonotum um ein Drittel breiter als lang, vor den Tegulae bis zu den Schulterecken gleichmäßig gerundet, vorn gerade, glänzend, mit zahlreichen feinen, über die ganze Oberfläche gleich-

mäßig verteilten haartragenden Punkten, die Haare verhältnismäßig lang, vorn am Absturz fast runzelig punktiert; Notauli vollständig fehlend, ebenso fehlt das Rückengrübchen, Seiten nur an den Tegulae gerandet. Praescutellarfurche tief und mit mehreren Längsleistchen. Scutellum fein chagriniert und wie das Mesonotum haarpunktiert. Postscutellum glatt. Propodeum fein runzelig, mit starkem Mittelkiel, der sich erst ganz rückwärts gabelt und in die hintere Randleiste des Propodeums übergeht. Seite des Prothorax chagriniert, vordere Furche kaum skulptiert. Mesopleurum chagriniert, Sternaulus fehlt, alle Furchen einfach. Metapleurum fein runzelig. Beine schlank, Hinterschenkel viermal so lang wie breit, Hintertarsus eine Spur kürzer als die Hinterschiene, Hinterschiene wenig kürzer als der Thorax.

Flügel: Stigma keilförmig, r entspringt aus dem vorderen Drittel, r_1 etwas kürzer als die Stigmabreite, einen stumpfen Winkel mit r_2 bildend, r_2 um ein Drittel länger als $cuqu_1$, r_3 nach außen geschwungen, fast doppelt so lang wie r_2, R reicht reichlich an die Flügelspitze, n. rec. antefurkal, Cu_2 proximal nach außen merklich verjüngt, distal parallelseitig, d um zwei Drittel länger als n. rec., nv nur um die eigene Breite postfurkal, B offen, n. par. entspringt aus der Mitte von B; n. rec. im Hinterflügel fehlend.

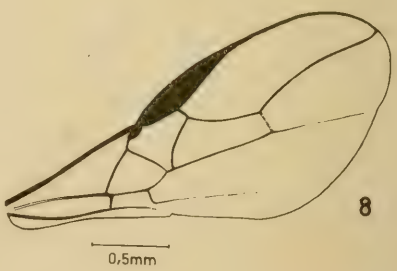


Abb. 8: *Opius fumatipennis* n. sp. — Vorderflügel.

Abdomen: Erstes Tergit nur ganz wenig länger als hinten breit, Seiten gerandet und nach vorn geradlinig konvergierend, mehrere parallele Längsleistchen reichen bis an den Hinterrand, die seitlichen Kiele treten vorn deutlich vor und gehen in die Längsstreifung über, die Räume zwischen den Streifen uneben bis fein chagriniert, glänzend. Der Rest des Abdomens ohne Skulptur. Zweites Tergit so lang wie das dritte. Bohrer kaum vorstehend.

Färbung: Schwarz. Braun sind: Scapus, Pedicellus, Clypeus, Wangen, Mundwerkzeuge, Schläfen, Prothorax, Flecke an den Mesopleuren, Metapleurum, Unterseite des Thorax, alle Beine, Tegulae, Flügelnervatur und das Abdomen mit Ausnahme der breit geschwärzten Endränder der Tergite vom dritten angefangen. Flügel ziemlich stark gebräunt.

Absolute Körperlänge: 2,2 mm.

Relative Größenverhältnisse: Körperlänge 67. Kopf. Breite = 20, Länge = 10, Höhe = 15, Augenlänge = 7, Augenhöhe = 10, Schläfenlänge = 3, Gesichtshöhe = 9, Gesichtsbreite = 11, Palpenlänge = 14, Fühlerlänge = 85. Thorax. Breite = 19, Länge = 30, Höhe = 19, Hinterschenkellänge = 16, Hinterschenkelbreite = 4. Flügel. Länge = 80, Breite = 35, Stigmalänge = 24, Stigmabreite = 4, r_1 = 3, r_2 = 15, r_3 = 28, $cuqu_1$ = 11, $cuqu_2$ = 5, cu_1 = 10, cu_2 = 22, cu_3 = 22, n. rec. = 5, d = 8. Abdomen. Länge = 27, Breite = 15; 1. Tergit Länge = 8, vordere Breite = 5, hintere Breite = 7.

♂. — Etwas kleiner. Fühler 23gliedrig. Auch die Schläfen und das erste Tergit geschwärzt.

Untersuchtes Material: Quincemil, Peru, 750 m nr. Marcapata, Oct. 20—30, 1962, Luis P e n a , 1 ♀, Holotype; 1♂.

Taxonomische Stellung: Die Art fällt der 3. Gruppe der Sektion D, Subgenus *Opius* Wesm. s. str., zu. Sie steht dem *Opius costaricensis* Fi. am nächsten, von dem sie sich durch das an der ganzen Oberfläche behaarte Mesonotum und Scutellum unterscheidet.

Opius ingenticornis n. s p.

♀. — Kopf: Doppelt so breit wie lang, glatt, Augen etwas vorstehend, hinter den Augen gerundet, Schläfen halb so lang wie die Augen, Hinterhaupt in der Mitte gebuchtet; Ocellen vortretend, der Abstand zwischen ihnen so groß wie ein Ocellusdurchmesser, der Abstand des äußeren Ocellus vom inneren Augenrand so groß wie die Breite des Ocellarfeldes. Gesicht um ein Sechstel breiter als hoch, fein chagriniert, schwach glänzend, mit glattem Mittelkiel, der nach unten nur schwach verbreitert ist, schwach behaart, Augenränder parallel; Clypeus doppelt so breit wie hoch, fast dreieckig gegen das Gesicht abgegrenzt, an den Seiten durch tiefe Furchen vom Gesicht getrennt, im Be-

reich des Mittelkieles die Begrenzung verschwommen, schwach gewölbt, vorn schwach eingezogen, stärker punktiert als das Gesicht, aber nicht chagriniert, mit längeren Haaren; Paraclypealgrübchen tief und rund, ihr Durchmesser halb so groß wie der Abstand vom Augenrand, ihr Abstand voneinander doppelt so groß wie der Abstand vom Augenrand. Augen in Seitenansicht stark oval, fast zweimal so hoch wie lang, verhältnismäßig klein, Schläfen nur wenig schmäler als die Augen, überall ungefähr gleich breit, hintere Randfurche einfach. Wangen so lang wie die basale Mandibelbreite. Mund offen, Mandibeln an der Basis nicht erweitert, Maxillartaster so lang wie die Kopfhöhe; Maxillartasterglieder 3—6 ungefähr gleich lang; die Längen der Labialtasterglieder 4—6 verhalten sich wie 5 : 3 : 6. Fühler lang und dünn, borstenförmig, gegen das Ende etwas dünner werdend, fast doppelt so lang wie der Körper, 49—51gliedrig; drittes Fühlerglied dreimal so lang wie breit, die mittleren nicht ganz doppelt so lang wie breit, das vorletzte zweimal so lang wie breit, gegen die Spitze nur sehr langsam an Länge abnehmend; Geißelglieder deutlich voneinander getrennt, steif und gleichmäßig behaart, keine apikalen Borsten abgesetzt, deutlich gerieft, an den Gliedern des basalen Drittels in Seitenansicht meist vier, selten fünf Sensillen sichtbar, an den Gliedern des apikalen Drittels gewöhnlich drei.

Thorax: Mehr als um die Hälfte länger als hoch, um ein Viertel höher als der Kopf und merklich schmäler als dieser, Oberseite nur schwach gewölbt, im Bereich des Mesonotums ganz flach, mit der Unterseite parallel, Prothorax nach vorn etwas ausgezogen. Pronotum oben in der Mitte mit großem, querovalem Eindruck. Mesonotum so breit wie lang, glatt, vor den Tegulae bis zu den Schulterecken gleichmäßig gerundet, Vorderrand ebenfalls, aber schwächer gerundet; Notauli vorn eingedrückt und tief, glatt, reichen nicht auf die Scheibe, ihr gedachter Verlauf durch je eine Reihe feiner Härchen angedeutet, Rückengrübchen fehlt, Seiten überall gerandet, die Randfurchen gehen vorn in die Notauli über, sie sind mit längeren Borstenhaaren bestanden. Praescutellarfurche flach und mit mehreren Längsleistchen. Scutellum glatt, nach vorn trapezförmig über die Axillae hinaus gegen die Praescutellarfurche vorgezogen, stößt hinten breit an das Postscutellum, vorn etwa doppelt so breit wie hinten, etwas breiter als lang, Seiten gerandet, die Ränder biegen rückwärts seitlich um und begrenzen eine breite

Randleiste, kaudale Seitenteile des Mesoscutums glatt. Seitenfelder des Postscutellums tief eingesenkt, glatt, durch geschwungene Leisten gegen das Mittelfeld abgegrenzt, dieses außerdem mit Mittelkiel. Propodeum durch zahlreiche, stark vortretende Leisten in viele unregelmäßige Felder gegliedert, diese uneben, glänzend, der rückwärtige Rand stark aufgebogen. Seite des Prothorax fein chagriniert. Mesopleurum glatt, höchstens bei stärkster Vergrößerung an einzelnen Stellen eine Spur einer Chagrinierung erkennbar, Sternaulus fehlt, alle übrigen Furchen einfach. Metapleurum uneben, glänzend, vordere Randfurche tief eingesenkt, Hinterrand stark aufgebogen, bildet über der Mittelhüfte eine kleine, lappenartige Erweiterung. Beine schlank, Hinterschenkel viermal so lang wie breit, Hintertarsus so lang wie die Hinterschiene, letztere wenig kürzer als der Thorax.

Flügel: Stigma keilförmig, r entspringt aus dem vorderen Drittel, r_1 kürzer als die Stigmabreite, im Bogen in r_2 übergehend, r_2 um die Hälfte länger als $cuqu_1$, r_3 nach außen geschwungen, nicht ganz doppelt so lang wie r_2, R reicht reichlich an die Flügelspitze, n. rec. postfurkal bis interstitial, Cu_2 nach außen verengt, d um die Hälfte länger als n. rec., nv interstitial, B geschlossen, n. par. entspringt aus der Mitte von B; n. rec. im Hinterflügel fehlend.

Abdomen: Erstes Tergit um ein Viertel länger als hinten breit, Seiten stark gerandet, nach vorn schwach und geradlinig verjüngt, die Stigmen liegen etwas vor der Mitte des Seitenrandes, bilden aber keine Tuberkel aus; mit zwei stark vortretenden Kielen, die im vorderen Viertel nach rückwärts konvergieren, dann parallel verlaufen und erst wieder knapp vor der Spitze sich einander nähern; das ausgehöhlte Feld im vorderen Viertel außerdem durch einen feinen, halbkreisförmigen Kiel begrenzt; das mediane Feld stark erhaben; das ganze Tergit uneben, glänzend; vorn an den Seiten unterhalb des Randes jederseits mit einer tiefen Grube. Zweites und drittes Tergit fein chagriniert, rückwärts schwächer; der Rest des Abdomens glatt und glänzend. Zweites Tergit etwas länger als das dritte, dessen Stigmen liegen etwas vor der Mitte, die Variolen schwach, aber deutlich ausgebildet. Bohrer kaum vorstehend, Hypopygium die Hinterleibsspitze nicht überragend.

Färbung: Hell rotbraun. Fühler, Ocellarfeld, Mandibelspitzen und Bohrerklappen schwarz. Distales Drittel der Hinterschiene,

Hintertarsus und alle Pulvillen geschwärzt. Flügelnervatur braun, Flügel schwach getrübt, fast hyalin.

Absolute Körperlänge: 3,4 mm.

Relative Größenverhältnisse: Körperlänge = 102. Kopf. Breite = 26, Länge = 13, Höhe = 19, Augenlänge = 9, Augenhöhe = 13, Schläfenlänge = 4, Gesichtshöhe = 12, Gesichtsbreite = 14, Palpenlänge = 20, Fühlerlänge = 190. Thorax. Breite = 21, Länge = 41, Höhe = 24, Hinterschenkellänge = 20, Hinterschenkelbreite = 5. Flügel. Länge = 95, Breite = 40, Stigmalänge = 25, Stigmabreite = 4, r_1 = 2,5, r_2 = 17, r_3 = 30, $cuqu_1$ = 11, $cuqu_2$ = 6, cu_1 = 11, cu_2 = 24, cu_3 = 24, n. rec. = 8, d = 13. Abdomen. Länge = 48, Breite = 24; 1. Tergit Länge = 13, vordere Breite = 6, hintere Breite = 11.

♂. — Fühler bis zu 64gliedrig, etwas länger als beim ♀, die Fühlerbehaarung etwas länger als die Breite der Geißelglieder; n. rec. bei einem Exemplar interstitial. Sonst vom ♀ nicht verschieden.

Untersuchtes Material: Quincemil, Peru, 750 m nr. Marcapata, Nov. 10—15, 1962, Luis Pena, 1 ♀, Holotype. — Vom gleichen Fundort, Sept. 1962, 1 ♀, 1 ♂. — Vom gleichen Fundort, Oct. 20—30, 1 ♀, 2 ♂♂.

Taxonomische Stellung: Die Art ist in die 4. Gruppe der Sektion D, Subgenus *Opius* Wesm. s. str., einzuordnen. Sie steht dem *Opius filicornis* Fi. am nächsten und ist von diesem durch mehrere Merkmale unterschieden, z. B.: erstes Tergit bedeutend länger als hinten breit, Propodeum mit Leisten u. a. m.

Anmerkung: Der Name *O. filicornis* Fi. 1963 ist durch *O. filicornis* Thomson 1895 praeoccupiert und muß demnächst geändert werden.

Opius marcapatanus n. sp. (Abb. 9, 10)

♀. — Kopf: Doppelt so breit wie lang, glatt, mit spärlich verstreuten Haaren, Hinterhaupt mit einzelnen längeren Haaren; Augen kaum vorstehend, hinter den Augen kaum schmäler als zwischen den Augen, Schläfen nur wenig kürzer als die Augen, die ersteren wohl schwach gerundet, aber nach rückwärts nicht verengt; Hinterhaupt nur schwach gebuchtet; Ocellen wenig vortretend, der Abstand zwischen ihnen so groß wie ein Ocellusdurchmesser, der Abstand des äußeren Ocellus vom inneren

Augenrand um die Hälfte größer als die Breite des Ocellarfeldes. Gesicht um ein Viertel breiter als hoch, etwas gewölbt, glänzend, deutlich haarpunktiert, die Haare dunkler als das Gesicht, Mittelkiel oben schwach ausgebildet, unten erloschen, Augenränder in der unteren Hälfte divergierend; Clypeus dreimal so breit wie hoch, etwa trapezförmig gegen das Gesicht abgegrenzt, die Trennungsfurche an den Seiten tief, in der Mitte verschwommen, vorn gerundet; glatt, in gleicher Ebene wie das Gesicht liegend, schwach haarpunktiert; Paraclypealgrübchen mäßig groß, tropfenförmig, die Spitzen der Tropfen nach innen gerichtet, der Abstand der Paraclypealgrübchen vom Augenrand fast dreimal so groß wie ihr Durchmesser, ihr Abstand voneinander mehr als zweimal so groß wie die Entfernung vom Augenrand. Augen mäßig stark oval, um 0,7 höher als lang, Schläfen von der Seite gesehen so breit wie die Augenlänge, Schläfenrand mit dem hinteren Augenrand parallel. Wangen so lang wie die basale Mandibelbreite. Mund geschlossen, Mandibeln an der Basis nicht erweitert, Maxillartaster eine Spur länger als die Kopfhöhe. Fühler borstenförmig, gegen das Ende merklich schmäler werdend, so lang wie der Körper, 39gliedrig; drittes Fühlerglied zweimal so lang wie breit, die folgenden langsam kürzer werdend, die Glieder des apikalen Viertels im Verhältnis zur Breite wieder etwas länger, vorletztes Glied doppelt so lang wie breit; die Geißelglieder walzenförmig, eng aneinanderschließend, kurz und anliegend behaart, die Behaarung kürzer als die Breite der Geißelglieder, die Glieder des apikalen Drittels mit kurz abstehenden Borsten an den apikalen Enden, diese Borsten aber kürzer als die Breite der Geißelglieder; letztere dicht und fein gerieft, in Seitenansicht 7—8 Sensillen sichtbar.

Thorax: Um die Hälfte länger als hoch, um die Hälfte höher als der Kopf und etwa gleich breit wie dieser, Oberseite flach, mit der Unterseite parallel, nur vom Postscutellum an gewölbt. Pronotum oben in der Mitte mit einem queren Eindruck. Mesonotum etwa um ein Zehntel breiter als lang, vor den Tegulae bis zu den Schulterecken geradlinig verjüngt, Vorderrand ganz gerade, glänzend, vorn am Absturz und an den Seitenrändern dicht haarpunktiert, auch über den Rest der Oberfläche ziemlich gleichmäßig haartragende Punkte verteilt, nur an den Seitenlappen sind kahle Stellen; Notauli fehlen vollständig, Rückengrübchen fehlt, Seiten überall scharf gerandet, die Randkanten setzen sich bis an die Vorderecken fort und gehen hier in eine

stärkere Leiste über, die das Mesonotum vorn begrenzt; die Randfurchen einfach. Praescutellarfurche mit mehreren Längsleistchen. Scutellum kurz und breit, stößt hinten breit an das Postscutellum, seine Seiten vorn fein gerandet, die Ränder biegen seitlich um und begrenzen einen rückwärtigen Randwulst; wie das Mesonotum punktiert und behaart, die Behaarung rückwärts wolliger; sonst glänzend; die kaudalen Seitenteile des Mesoscutums glatt, tief eingesenkt. Postscutellum glatt, das mediane Feld von geschwungenen Kanten begrenzt und mit kurzem Mittelkiel. Propodeum glänzend, dicht haarpunktiert, mit starkem mittlerem Längskiel. Seite des Thorax glatt und glänzend, Sternaulus fehlt, alle Furchen einfach; Mesosternalnaht nicht gekerbt. Beine schlank, Hinterschenkel mehr als viermal so lang wie breit, Hintertarsus etwas kürzer als die Hinterschiene, Hinterschiene etwas kürzer als der Thorax.

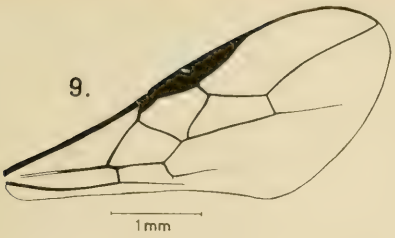
Flügel: Stigma keilförmig, r entspringt etwas vor der Mitte, r_1 nur wenig kürzer als die Stigmabreite, einen stumpfen Winkel mit r_2 bildend, r_2 um ein Viertel länger als $cuqu_1$, r_3 nach außen geschwungen, doppelt so lang wie r_2, R reicht an die Flügelspitze, n. rec. antefurkal, Cu_2 nach außen deutlich verengt, d doppelt so lang wie n. rec., nv um die halbe eigene Länge postfurkal, B geschlossen, n. par. entspringt unterhalb der Mitte von B; r im Hinterflügel bis zur Mitte ausgebildet, R stößt an der proximalen Spitze an die Medialzelle, n. rec. deutlich ausgebildet.

Abdomen: Erstes Tergit so lang wie hinten breit, Seiten gerandet, die Ränder nach vorn bogenförmig konvergierend, längsgestreift, nur gegen die Ränder glatt, die seitlichen Kiele im vorderen Drittel treten stark vor, verschwinden aber dann in der Streifung. Der Rest des Abdomens glatt und glänzend. Zweites Tergit so lang wie das dritte. An den Tergiten 2—8 sind an den Seiten deutlich die Stigmen zu erkennen. Hypopygium endet vor der Hinterleibsspitze, Bohrer von ein Drittel Hinterleibslänge.

Färbung: Rotgelb. Fühlergeißeln und Mandibelspitzen schwarz, die Fühlerglieder 27—35 gelb. Distales Drittel der Hinterschienen, Hintertarsen und alle Pulvillen sowie die Bohrerklappen geschwärzt. Flügel stark gebräunt, Flügelnervatur braun.

Absolute Körperlänge: 4,2 mm.

Relative Größenverhältnisse: Körperlänge = 126. Kopf. Brei-



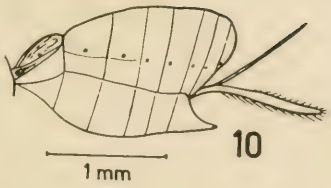


Abb. 9: *Opius marcapatanus* n. sp. — Vorderflügel.
Abb. 10: *Opius marcapatanus* n. sp. — Abdomen in Seitenansicht.

te = 32, Länge = 16, Höhe = 23, Augenlänge = 9, Augenhöhe = 14, Schläfenlänge = 7, Gesichtshöhe = 16, Gesichtsbreite = 20, Palpenlänge = 29, Fühlerlänge = 130. Thorax. Breite = 30, Länge = 50, Höhe = 34, Hinterschenkellänge = 30, Hinterschenkelbreite = 7. Flügel. Länge = 130, Breite = 65, Stigmalänge = 38, Stigmabreite = 7, r_1 = 5, r_2 = 19, r_3 = 43, $cuqu_1$ = 15, $cuqu_2$ = 7, cu_1 = 16, cu_2 = 30, cu_3 = 32, n. rec. = 9, d = 18. Abdomen. Länge = 60, Breite = 31; 1. Tergit Länge = 15, vordere Breite = 8, hintere Breite = 15; Bohrerlänge = 25.

♂. — Unbekannt.

Untersuchtes Material: Quincemil, Peru, 750 m nr. Marcapata, Nov. 10—15, 1962, Luis P e n a , 1 ♀, Holotype.

Taxonomische Stellung: Gehört der 1. Gruppe der Sektion D, Subgenus *Opius* Wesm. s. str., an. Die neue Art steht dem *Opius fiebrigi* Fi. am nächsten und unterscheidet sich von diesem durch den gelben Fühlerring vor der Fühlerspitze und andere Farbabweichungen. In den morphologischen Merkmalen sind die beiden Arten sehr ähnlich bis auf die Gestalt des Thorax, der bei der neuen Art stärker gestreckt ist. Ferner sind die Paraclypealgrübchen bei *O. fiebrigi* Fi. rund.

Opius pilosicornis n. s p.

♀. — Kopf: Doppelt so breit wie lang, Stirn mit mikroskopisch feiner Skulptur und einigen feinsten Härchen, keine Punktur erkennbar, Scheitel glatt und glänzend, Augen nur wenig vorstehend, hinter den Augen schwach gerundet verengt, Schläfen halb so lang wie die Augen, Hinterhaupt besonders in der Mitte deutlich gebuchtet; vor dem mittleren Ocellus ein mehr oder

weniger verschwommener punktförmiger Eindruck; Ocellen kaum vorstehend, der Abstand zwischen ihnen größer als ein Ocellusdurchmesser, der Abstand des äußeren Ocellus vom inneren Augenrand so groß wie die Breite des Ocellarfeldes. Gesicht nur eine Spur breiter als hoch, äußerst feinkörnig runzelig, fast matt, jederseits der Mitte eine glänzende Stelle, hier eine Anzahl von schütter verteilten haartragenden Punkten erkennbar, Mittelkiel oben schwach ausgebildet, unten verbreitert und fast glatt, Augenränder parallel; Clypeus doppelt so breit wie hoch, fast in gleicher Ebene wie das Gesicht liegend, durch eine halbkreisförmige Linie vom Gesicht getrennt, vorn deutlich eingezogen, glänzend, mit einer Anzahl eingestochener haartragender Punkte; Paraclypealgrübchen voneinander doppelt so weit entfernt wie vom Augenrand, tief, ihr Durchmesser halb so groß wie der Abstand vom Augenrand. Augen groß, von der Seite gesehen stark oval, doppelt so hoch wie lang, Schläfen in halber Augenhöhe nur wenig schmäler als die Augenlänge, nach unten kaum verschmälert, die Randfurche einfach. Wangen eine Spur kürzer als die basale Mandibelbreite. Mund offen, Mandibeln an der Basis nicht erweitert, Maxillartaster so lang wie die Kopfhöhe, letztes Glied der Labialtaster etwas dicker als das vorletzte. Fühler borstenförmig, gegen das Ende aber nur äußerst schwach an Breite abnehmend, mehr als zweimal so lang wie der Körper, 49—58gliedrig; drittes Fühlerglied dreimal so lang wie breit, die folgenden nur sehr langsam kürzer werdend, das vorletzte Glied dreimal so lang wie breit; die Geißelglieder der basalen Hälfte schwach, die übrigen deutlich voneinander abgesetzt, mit langen und schräg abstehenden Haaren, die Behaarung sogar etwas länger als die Breite der Geißelglieder, ferner mit abstehenden Borsten an den apikalen Enden der Geißelglieder, diese sind aber nicht länger als die übrige Behaarung und daher nicht auffällig, sie sind sogar etwas dünner als die anderen Haare, stehen aber steiler ab als diese; an den Gliedern der basalen Hälfte in Seitenansicht bis zu vier, sonst drei Sensillen sichtbar; bei zwei Exemplaren an allen Gliedern nur 3 Sensillen zu erkennen.

Thorax: Um die Hälfte länger als hoch, um ein Drittel höher als der Kopf und etwas schmäler als dieser, Oberseite flach gewölbt. Pronotum merklich nach vorn ausgezogen, oben in der Mitte mit großem Eindruck. Mesonotum ganz wenig länger als breit, die Seiten nach vorn geradlinig konvergierend, Vorder-

rand gerundet; glänzend, fast glatt, nur bei stärkster Vergrößerung bei zwei Exemplaren eine schwache, mikroskopische Chagrinierung zu erkennen; Notauli in den Vorderecken tief eingedrückt, glatt, reichen nicht auf die Scheibe, ihr gedachter Verlauf durch je eine Reihe feiner Härchen angedeutet, Rückengrübchen fehlt, Seiten überall gerandet, die Randfurchen gehen vorn in die Notauli über; die Randfurchen und der Vorderrand mit lang abstehenden, dunklen Haaren besetzt. Praescutellarfurche flach und mit mehreren Längsleistchen. Scutellum glänzend, manchmal feinst chagriniert, von normaler Gestalt; kaudale Seitenteile des Mesoscutums glatt, kein Randwulst ausgebildet. Postscutellum glatt. Propodeum grobzellig runzelig, die Lücken uneben, matt. Seite des Prothorax deutlich chagriniert, vordere Furche durch eine stumpfe Kante begrenzt. Mesopleurum glänzend, fast glatt, mit mikroskopisch feiner Chagrinierung, die auch fehlen kann, Sternaulus fehlt, alle übrigen Furchen einfach. Metapleurum fein runzelig. Beine schlank, Hinterschenkel viermal so lang wie breit, Hintertarsus so lang wie die Hinterschiene, Hinterschiene etwas kürzer als der Thorax.

Flügel: Verhältnismäßig schmal. Stigma keilförmig, r entspringt vor der Mitte, r_1 mehr als halb so lang wie die Stigmabreite, mit r_2 einen stumpfen Winkel bildend, r_2 um die Hälfte länger als $cuqu_1$, r_3 nach außen geschwungen, fast doppelt so lang wie r_2, R reicht reichlich an die Flügelspitze, n. rec. postfurkal, Cu_2 nach außen deutlich verengt, d um die Hälfte länger als n. rec., nv interstitial, B geschlossen, n. par. entspringt aus der Mitte von B; n. rec. im Hinterflügel fehlend.

Abdomen: Verhältnismäßig lang und schlank. Erstes Tergit um die Hälfte länger als hinten breit, Seiten nach vorn in der rückwärtigen Hälfte schwächer, dann stärker konvergierend, mit zwei parallelen Längskielen, die bis an den Hinterrand reichen, der Raum zwischen diesen ausgehöhlt, das ganze Tergit fein lederartig runzelig. Zweites Tergit eine Spur länger als das dritte. Die winzig kleinen Stigmen des zweiten Tergites liegen vor der Mitte, die Variolen längsoval und deutlich sichtbar. Zweites und drittes Tergit fein chagriniert, die Skulptur des vierten Tergites bereits viel schwächer und auf den folgenden Tergiten kaum noch zu sehen. Hypopygium endet vor der Hinterleibsspitze. Bohrer nur ganz wenig vorstehend.

Färbung: Schwarz. Braun sind: Basis des dritten Fühlergliedes, Clypeus, Mandibeln mit Ausnahme der Spitzen, Propleu-

rum, Beine mit Ausnahme aller Hüften und Trochanteren, Tegulae und Flügelnervatur. Taster, Hüften und Trochanteren sowie die Hinterleibssternite elfenbeinweiß. Hinterschenkel in der Mitte geschwärzt. Zweites Tergit und ein Teil des dritten hellgelb, fast weiß. Flügel nur schwach getrübt, fast hyalin.

Absolute Körperlänge: 3,6 mm.

Relative Größenverhältnisse: Körperlänge = 108. Kopf. Breite = 26, Länge = 13, Höhe = 19, Augenlänge = 9, Augenhöhe = 14, Schläfenlänge = 4, Gesichtshöhe = 12, Gesichtsbreite = 14, Palpenlänge = 19, Fühlerlänge = 250. Thorax. Breite = 22, Länge = 40, Höhe = 26, Hinterschenkellänge = 20, Hinterschenkelbreite = 5. Flügel. Länge = 110, Breite = 40, Stigmalänge = 35, Stigmabreite = 5, r_1 = 3, r_2 = 18, r_3 = 34, $cuqu_1$ = 12, $cuqu_2$ = 4, cu_1 = 12, cu_2 = 25, cu_3 = 28, n. rec. = 9, d = 14. Abdomen. Länge = 55, Breite = 23; 1. Tergit Länge = 16, vordere Breite = 5, hintere Breite = 11.

♂. — Unbekannt.

Untersuchtes Material: Quincemil, Peru, 750 m nr. Marcapata, Nov. 10—15, 1962, Luis Pena, 3 ♀♀, eines davon die Holotype. — Vom gleichen Fundort, Sept. 1962, 1 ♀.

Taxonomische Stellung: Die Art ist in die 4. Gruppe der Sektion D, Subgenus *Opius* Wesm. s. str., zu stellen. Sie steht hier dem *Opius rugosulus* Fi. und dem *Opius impressiformis* Fi. am nächsten. Sie hat jedoch mit beiden keine besondere Ähnlichkeit. Von dem ersteren unterscheidet sie sich u. a. durch die nur schwach angedeutete zweite Hinterleibssutur, von dem letzteren durch den postfurkalen n. rec.

Literatur

Ashmead, W. H., 1894: Report on the parasitic Cynipidae, part of the Braconidae, the Ichneumonidae, the Proctotrypidae, and part of the Chalcididae. Part II, Braconidae. — J. Linn. Soc. London, Zool., 25: 108—138.

— — 1895: Some parasitic Hymenoptera from Baja California and Tepic, Mexico. Braconidae. — Proc. Cal. Acad. Sci., II. ser., 5: 543—547.

— — 1900: Report upon Aculeate Hymenoptera of the Islands of St. Vincent and Grenada, with additions to the parasitic Hymenoptera and a list of the described Hymenoptera of the West Indies. Braconidae. — Trans. ent. Soc. London: 274—298.

Brèthes, J., 1924: Varios himenopteros de la America del Sud. — Nunquam otiosus, Buenos Aires, 2: 145—175.

Costa Lima, A. da, 1937: Vespas do genero Opius, parasitas de larvas de moscas de frutas (Hymenoptera, Braconidae). — O Campo, Rio de Janeiro, 8, no. 93: 22—24.

Cresson, E. T., 1872: Hymenoptera Texana. Braconidae. — Trans. Amer. ent. Soc., 4: 178—191.

Fischer, M., 1961: Zur Kenntnis der von Szépligeti beschriebenen Opiinae, II. Teil. — Pol. Pismo Ent., 31: 263—293.

— — 1962: Die Opius-Arten der Sektion D aus Costa Rica. — Ann. Naturhist. Mus. Wien, 65: 117—131.

— — 1962: Die Opiinae des Museo Civico di Storia Naturale in Genua. — Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova, 73: 71—97.

— — 1963: Die Opius-Arten der neotropischen Region. — Pol. Pismo Ent., 33: 253—409.

— — 1964: Neue Opius-Arten aus Costa Rica. — Acta Zool. Ac. Sci. Hung., 10: 85—100.

— — 1964: Revision der neotropischen Opiinae. — Reichenbachia, 3: 1 bis 67.

Gahan, A. B., 1915: A revision of the North American Ichneumon-flies of the subfamily Opiinae. — Proc. U. S. Nat. Mus., 49: 63—95.

— — 1919: Descriptions of seven new species of Opius (Hymenoptera, Braconidae). — Proc. ent. Soc. Washington, 21: 161—170.

— — 1930: Synonymical and descriptive notes on parasitic Hymenoptera, Braconidae. — Proc. U. S. Nat. Mus., 77, no. 2831: 1—5.

Muesebeck, C. F. W., 1958: New neotropical wasps of the subfamily Braconidae (Hymenoptera) in the U. S. National Museum. — Proc. U. S. Nat. Mus., 107: 405—461.

Nixon, G. E. J., 1955: Los insectos de las islas Juan Fernandez. 26. Braconidae (Hymenoptera). — Rev. Chil. ent., 4: 159—165.

Szépligeti, G., 1902: Tropische Cenocoelioniden und Braconiden aus der Sammlung des Ungarischen National-Museums (2. Teil). — Term. Füzet., 25: 39—84. (Separatum erschienen 1901).

— — 1904: in Wytsman, Genera insectorum, Hymenoptera, Fam. Braconidae, Opiinae 158—167

— — 1904: Südamerikanische Braconiden. — Ann. Mus. Nat. Hung., 2: 173—197.

— — 1911: Zwei neue Braconiden aus Brasilien. — Boll. Lab. Zool. gen. agr. Portici, 5: 285—286.

Viereck, H. L., 1911: Descriptions of six new genera and thirty-one new species of Ichneumon-flies. Braconidae. — Proc. U. S. Nat. Mus., 40: 173—188.

— — 1913: Descriptions of ten new genera and twenty-three new species of Ichneumon-flies. — Proc. U. S. Nat. Mus., 44: 555—563.

— — 1914: Descriptions of twenty-three new genera and thirty-one new species of Ichneumon-flies. Family Braconidae. — Proc. U. S. Nat. Mus., 46: 359—368.

Anschrift des Verfassers:
Dr. Max Fischer, Naturhistorisches Museum,
Zoologische Abteilung,
Wien I, Burgring 7, Österreich.

Beitrag zur Kenntnis der Bienengattung Andrena F. in der Türkei

(Hymenoptera, Apoidea)

Von **Klaus Warncke**

(Mit 6 Abbildungen im Text)

Drei kurze Aufenthalte in der Türkei gaben mir die Gelegenheit, einige Bienen zu sammeln. Im August 1960 flogen nur noch wenige Tiere; vom 20. April bis 13. Mai 1964 konnte ich ausgiebiger sammeln, während der Zeitraum vom 11.—21. April weitgehend verregnet war. Vorliegende Arbeit beschäftigt sich nur mit der Gattung *Andrena*, da eine Klarstellung der vielen Arten unbedingt Vorrang verlangt. In diesem Zusammenhang verweise ich auf die Bearbeitung der griechischen *Andrena*-Arten in den Beitr. z. Ent. 15 (1965) und die im Druck befindliche: „Klärung bislang nicht- oder falschgedeuteter westpaläarktischer *Andrena*-Arten".

Weitere unbekannte Arten aus dem vorderasiatischen Raum konnten einmal dank der entgegenkommenden Hilfe von Frl. Ponomareva (Leningrad) geklärt werden, die mir eine Reihe von Morawitz'schen Arten zur Überprüfung zukommen ließ, zum anderen wurden einige Arten nach der Beschreibung gedeutet.

Mein besonderer Dank gilt ferner Herrn Dr. Gusenleitner aus Linz, der mir freundlicherweise seine türkische *Andrena*-Ausbeute zur Verfügung stellte; seine Reiseroute (1964) sei hier kurz aufgeführt, um ein Auffinden der Sammelgebiete zu erleichtern: Kilyos — Eskisehir — Sivrihisar — Kirikkale — Kaman — Kayseri — Ürgüp — Konya — Aksaray — Beysehir — Pamukkale — Kusadasi — Manisa — Troja — Havran.

Meine eigene Fahrt (1964) habe ich ausführlicher in „Die Vogelwelt", 1965, beschrieben, hier sollen nur wie oben die Orte

genannt werden: Üsküdar — Adapazari — Eskisehir — Sarayönü etwa 50 km nördl. Konya — Karatas 50 km südl., Kadirli 80 km nordöstl. und Ceyhan 50 km östl. von Adana — Hatay (= Antakya) — Birecik am Euphrat; die Rückfahrt erfolgte auf dem gleichen Wege.

1965 sammelte ich vorwiegend um Ayvalik, nördl. Izmir; einige Tiere auch bei Tekirdag südöstl. von Edirne auf europäischem Boden.

Die Typen befinden sich in meiner Sammlung.

Folgende Arten konnten geklärt werden:

1. **A. florivaga** Eversmann, 1852: 23, ♀ — ♀, Baschkirien, det. Nikiforuk. Dr. Grünwaldt (München) erhielt dieses Weibchen aus Leningrad zugeschickt und konnte feststellen, daß es mit *A. molhusina* Blüthgen, 1914, identisch ist. Dr. Grünwaldt war so freundlich, mir dieses Ergebnis für die vorliegende Arbeit zur Verfügung zu stellen. Eine kurze Überprüfung des Tieres zeigte mir, daß es dunkler behaart ist als die mitteleuropäischen Exemplare, eventuell liegt eine eigene Unterart vor.
2. **A. senex** Eversmann, 1852: 27, ♀ — ♀, Irkutsk (det. Morawitz, Museum Leningrad). Das vorliegende ♀ ist mit dem von *A. ovinella* Friese, 1914 (Type Berlin) identisch. Mir war *A. ovinella* Fr. nur aus Mittel- und Ostsibirien bekannt.
3. *A. consobrina* Eversmann, 1852: 30—31, ♀ — Ich kann Popov und Lebedev nicht zustimmen, die eine eigene Art zu erkennen glauben. Meineserachtens ist es nur die rote Farbvariante der **A. bimaculata** (K.), höchstens eine eigene Unterart.
4. *A. scabrosa* Morawitz, 1866: 12—13, ♀ — Morawitz hält seine Art für artgleich mit *A. taraxaci* Giraud. Die Beschreibung spricht für **A. humilis** Imhoff, außerdem sind die als *A. taraxaci* bestimmten kaukasischen Tiere alle *A. humilis* Gir.
5. *A. punctatissima* Morawitz, 1866: 14—16, ♀♂. Eindeutige Beschreibung der etwas abweichenden 2. Generation der *A. colletiformis* Mor., 1873. Da der ältere Name später in der Literatur nicht mehr geführt wird, kann er nach den Nomenklaturregeln (1962, Art. 23b) als nomen oblitum behandelt und der gebräuchliche Namen **A. colletiformis** Mor. beibehalten werden.
6. **A. dentiventris** Morawitz, 1874: 32—33, ♂ — 1♂ 1♀, det. Popov (Museum Leningrad). Eigene Art, wie bereits Popov klarstellte.
7. **A. adjacens** Morawitz, 1876: 55—56, ♀ — Es dürfte sich um eine eigene Art handeln, von der mir bislang keine Tiere bekannt wurden.
8. *A. combusta* Morawitz, 1876: 189—190, ♀♂ — nach der Beschreibung **A. oulskii** Radoszkowski, 1868.
9. *A. carinata* Morawitz, 1878: 62—64, ♂ — Der Penis der männlichen Genitalien besitzt einen halbkreisförmigen Aufsatz und weicht damit von den südlichen Formen ab; sie kann als eigene Unterart geführt werden, muß hier aber dem älteren Namen weichen = **A. concinna** ssp. **tecta** Radoszkowski, 1876.

10. *A. ranunculorum* Morawitz, 1878: 64—66, ♀ — ♀, Kussari, det. Morawitz (Museum Leningrad). Stellt ein ♀ der 1. Generation der *A. numida* Lep. dar, kann aber auf Grund der dichteren und leuchtenderen Abdominalbehaarung als eigene Unterart aufgefaßt werden = **A. numida** ssp. **ranunculorum** Mor.
11. *A. tomentosa* Morawitz, 1878: 67—68, ♀ — Die Beschreibung stimmt mit **A. curvungula** Thomson, 1870, überein.
12. **A. sexguttata** Morawitz, 1878: 68—69, ♀ — Eigene Art, die Morawitz nicht einzureihen wußte. Sie ist eine schwarz behaarte *ovatula*-Verwandte.
13. *A. formosa* Morawitz, 1878: 78—79, ♀ — ♀, Eriwan, Paratype der *A. formosa* Mor. (Museum Leningrad) = **A. oulskii** Radoszkowski, 1868.
14. **A. laticeps** Morawitz, 1878: 79—81, ♂ — ♂, Nikolajewka, det. Morawitz, laut Beschreibung Paratype (Museum Leningrad). Eigene Art!
15. *A. sylvatica* Morawitz, 1878: 81, ♀ — Nach der Beschreibung **A. tibialis** (Kirby), 1802.
16. *A. melanura* Morawitz, 1878: 82—83, ♀ — synonym zur variablen **A. bimaculata** (Kirby), 1802.
17. **A. salicina** Morawitz, 1878: 83—84, ♀ — ♀, Dorotschitschach, det. Morawitz, laut Beschreibung Paratype (Museum Leningrad); eigene Art, die entfernt mit *A. tscheki* Mor. verwandt ist.
18. *A. lederi* Morawitz, 1886: 65—66, ♀ — ♀, Helenendorf, det. Morawitz, laut Beschreibung Paratype (Museum Leningrad) = **A. parviceps** Kriechbaumer, 1873.
19. **A. caspica** Morawitz, 1886: 67—68, ♀ — ♀, Derbent, det. Morawitz, laut Beschreibung Paratype (Museum Leningrad) = identisch mit *A. unicincta* Friese, 1899. Der Morawitz'sche Name hat damit Priorität, die Unterart aus Kleinasien und Griechenland hat somit **A. caspica** ssp. **westensis** Warncke zu heißen.
20. **A. colonialis** Morawitz, 1886: 68—70, ♀♂ — ♂, Helenendorf, det. Morawitz, laut Beschreibung Paratype (Museum Leningrad). Eigene Art!
21. *A. opacicollis* Morawitz, 1886: 70—71, ♂ — ♂, Turkmenien, Tachtabazar, det. Morawitz (Museum Berlin); dieses Tier stimmt sowohl mit der Beschreibung als auch mit dem ♂ von **A. hesperia** Smith, 1853, überein. Letzterer Name hat Priorität.
22. **A. aciculata** Morawitz, 1886: 71, ♂ — Beschreibung stimmt zweifelsfrei mit *A. tenuicula* Stöckhert, 1950, überein; letzterer Name hat dem älteren zu weichen.
23. *A. chaetogastra* Pittioni, 1950: 46—49, ♀ — Die Beschreibung stimmt mit **A. bisulcata** Morawitz, 1878, überein, die im ganzen Vorderen Orient verbreitet ist, aber weder von Pittioni noch von Mavromoustakis für Cypern aufgeführt wird.

In das folgende Verzeichnis wurde Cypern — bearbeitet von Mavromoustakis und Pittioni — nur aufgenommen, wenn es sich um eine faunistische Neuheit handelt.

1. **A. morio** Brullé, 1832

Literaturangaben: Eski-chehir; Eregli (Fahringer, 1922, p. 195); Amanusgebirge (Fahringer & Friese, 1921, p. 163); Ankara (Alfken, 1935, p. 149).

Untersuchtes Material: 24 Exemplare

2 ♀♀ Smyrna; 1 ♀ Ceyhan, 4. V. 1964 (leg. Warncke); 2 ♀♀ 2 ♂♂ Adapazari, 12. V. 1964 (leg. Warncke); 3 ♀♀ Beysehir, 4.—6. VI. 1964 (leg. Gusenleitner); 1 ♀ Eskisehir, 28. V. 1964 (leg. Gusenleitner); 2 ♂♂ Kusadasi, 11. VI. 1964 (leg. Gusenleitner); 1 ♀ Ayvalik, 16. IV. 1965, 5 ♀♀ 15. IV. 1965, 5 ♀♀ 19. IV. 1965 (leg. Warncke).

2. **A. pyropygia** Kriechbaumer, 1873

Literaturangaben: Brussa; Karapinar (Kohl, 1905, p. 236); Bulghar Dagh (Fahringer, 1922, p. 195); Amanusgebirge (Fahringer & Friese, 1921, p. 163).

Untersuchtes Material: 11 Exemplare

2♀♀ Brussa; 1♂ SE-Anatolien, nahe Ersin b. Dörtyol, 20.—22. VI. 1932 (leg. Ramme); 1 ♂ Amanusgebirge, Jaribaschi, an *Anchusa* (det. Friese); 1 ♀ 1♂ Ceyhan, 4. V. 1964 (leg. Warncke); 1 ♀ Amasia, 1860 (leg. Mann); 1♂ Rhodos; 1♂ Taurus Cilic., 1895 (leg. Holtz); 1 ♀ Amasusgebirge, Jaribaschi, 17. V. (det. Friese *A. funebris* var. *lugubris);* 1 ♀ Gülük (leg. Schulz).

3. **A. magna** Warncke, 1965

Literaturangaben: Amasia; Ak-Chehier (Warncke, 1965, p. 32).

4. **A. dubiosa** Kohl, 1905

Literaturangaben: Erdschias (Kohl, 1905, p. 236); Amanusgebirge (Fahringer & Friese, 1921, p. 163, als *A. funebris* var. *lugubris* Lep.).

Untersuchtes Material: 5 Exemplare

1 ♀ Ankara, 29. VI. 1934 (leg. Noack); 2♂♂ Amanusgebirge, Jaribaschi, an *Anchusa* (det. Friese *A. funebris* v. *lugubris* Lep.); 1♂ Taurus cilic., 1895 (leg. Holtz, det. Friese *A. albopunctata* Ross.); 1♂ Ankara, 6. VI. 1934 (leg. Noack, det. Alfken *A. macedonica* v. *albicollis* Fr.).

5. **A. albopunctata** (Rossi), 1792

Literaturangaben: Erdschias (Kohl, 1905, p. 237); Ankara (Alfken, 1935, p. 148).

Untersuchtes Material: 7 Exemplare

2 ♀♀ Beysehir, 4.—6. VI. 1964 (leg. Gusenleitner); 1♂ Kayseri, 1. VI. 1964 (leg. Gusenleitner); 1 ♀ Taurus; 1♂ Erdschias, 17. VI. (leg. Penther); 1 ♀ Brussa, 1863 (leg. Mann); 1♂ Kaman, 29. V. 64 (leg. Gusenleitner).

6. **A. atrotegularis** Hedicke, 1923

Literaturangaben: Ankara (Alfken, 1935, p. 149).

Untersuchtes Material: 4 Exemplare

Ankara 1 ♀ 17. VI. 1934, 1 ♀ 9. VI. 1934, 1 ♀ 27. VI. 1934, 1 ♀ 16. VI. 1934 (alles leg. Noack, det. Alfken *A. macedonica* Fr.).

7. **A. fuscocalcarata** Morawitz, 1878
(syn. *A. pannonica* Friese, 1922)
Literaturangaben: Ankara (Alfken, 1935, p. 149).
Untersuchtes Material: 2 Exemplare
1 ♀ 1 ♂ Beysehir, 4.—6. VI. 1964 (leg. Gusenleitner).

8. **A. cineraria** (Linné), 1758
Literaturangaben: Erdschias (Kohl, 1905, p. 237); Amanusgebirge (Fahringer & Friese, 1921, p. 163).
Untersuchtes Material: 1 Exemplar
1 ♀ Beysehir, 4.—6. VI. 1964 (leg. Gusenleitner).

9. **A. bicolorata** (Rossi), 1790
Untersuchtes Material: 2 Exemplare
2 ♂ ♂ Sewdiköc b. Smyrna, 18.—31. III. 1917 (leg. la Baume).

10. **A. assimilis** Radoszkowski, 1876
Literaturangaben: Erdschias (Kohl, 1905, p. 236).
Untersuchtes Material: 1 Exemplar
1 ♀ Ayvalik, 16. IV. 1965 (leg. Warncke).

11. **A. thoracica** (Fabricius), 1775
Literaturangaben: Eregli; Bithyn. Olymp; Konstantinopel (Fahringer, 1922, p. 196); Amanusgebirge (Fahringer & Friese, 1921, p. 163).
Untersuchtes Material: 5 Exemplare
1 ♀ Amasia, 1860 (leg. Mann); 1 ♀ Manisa, 19. VI. 1964 (leg. Gusenleitner); 1 ♂ Sivrihisar, 28. V. 1964 (leg. Gusenleitner); 1 ♀ Ayvalik, 16. IV. 1965, 1 ♀ 19. IV. 1965 (leg. Warncke).

12. **A. limata** Smith, 1853
Literaturangaben: Ankara (Alfken, 1935, p. 149).
Untersuchtes Material: 19 Exemplare
1 ♀ Amasia, 1860 (leg. Mann); 1 ♂ Ephesos; 1 ♀ Adana, 12. V.; 1 ♀ Taurus; 5 ♀♀ Adapazari, 12. V. 1964 (leg. Warncke); 1 ♀ Burdur, 25. IV. 1960 (leg. Epping); 3 ♀♀ Ürgüp, 2. VI. 1964 (leg. Gusenleitner); 2 ♀♀ Ayvalik, 15. IV. 1965, 1 ♀ 16. IV. 1965, 3 ♀♀ 19. IV. 1965 (leg. Warncke).

13. **A. pubescens** (Olivier), 1789
Literaturangaben: Konstantinopel; Konia (Fahringer, 1922, p. 196); Amanusgebirge (Fahringer & Friese, 1921, p. 163, als *A. pectoralis* Pér.).
Untersuchtes Material: 6 Exemplare
1 ♀ Egerdir, 9. V. 1926 (leg. Pfeiffer); 1 ♀ Eskischehir, IV. 1934; 3 ♀♀ 1 ♂ Amanusgebirge, Das Dagh, 31. V. (det. Friese *A. pectoralis*).

14. **A. nasuta** Giraud, 1863
Literaturangaben: Ankara (Alfken, 1935, p. 149).

15. **A. tscheki** Morawitz, 1872
Untersuchtes Material: 1 Exemplar
1 ♂ Bulgar Dagh, V. 1913 (leg. Tölg).

16. **A. curiosa** (Morawitz), 1878
(syn. *Melittoides rostratus* Friese, 1921)
Literaturangaben: Smyrna; Amanusgebirge (Friese, 1921, p. 180).
Untersuchtes Material: 1 Exemplar
1 ♀ Jaribaschi, Amanusgeb., 24. V. (Paratypus von *A. rostrata* [Friese]).

17. **A. nobilis** Morawitz, 1873
Literaturangaben: Ankara (Alfken, 1935, p. 149).
Untersuchtes Material: 5 Exemplare
1 ♀ Kirikkale, 29. V. 1964 (leg. Gusenleitner); 1 ♂ Taurus, 15. VI.; 1 ♀ Aksaray, 3. VI. 1964 (leg. Gusenleitner); 1 ♀ Beysehir, 4. bis 6. VI. 1964 (leg. Gusenleitner); 1 ♂ Kayseri, 30. V. 1964 (leg. Gusenleitner).

18. **A. flavobila** Warncke, 1965
Untersuchtes Material: 1 Exemplar
1 ♀ Sarayönü b. Konya, 10. V. 1964 (leg. Warncke).

19. **A. asiatica** Friese, 1921
Literaturangaben: Amanusgebirge (Fahringer & Friese, 1921, p. 163).
Untersuchtes Material: 4 Exemplare
1 ♂ Aghyr Dagh; 1 ♂ Amanusgeb., Jaribaschi, 19. V., an *Campanula* (det. Friese); 2 ♂♂ Bagtsche, Amanusgeb. (det. Friese, 1 ♂ Typus von *A. asiatica* Fr.).

20. **A. anatolica** Alfken, 1935
Literaturangaben: Ankara (Alfken, 1935, p. 157—158).
Untersuchtes Material: 2 Exemplare
1 ♂ Eskisehir, 28. V. 1964 (leg. Gusenleitner); 1 ♀ Ankara 20. V. 1934 (leg. Seitz, Paratypus von *A. anatolica* Alfk.).

21. **A. truncatilabris** Morawitz, 1878
Literaturangaben: Amanusgebirge (Fahringer & Friese, 1921, p. 163, als *A. schmiedeknechti* Magr.); Ankara (Alfken, 1935, p. 150).
Untersuchtes Material: 13 Exemplare
3 ♀♀ Tarsus, 7. V. 1964 (leg. Warncke); 2 ♀♀ 2 ♂♂ Adapazari, 12. V. 1964 (leg. Warncke); 2 ♂♂ Sarayönü b. Konya, 10. V. 1964 (leg. Warncke); 2 ♂♂ Adana (leg. Bolle); 1 ♀ Ankara, 15. V. 1934 (leg. Seitz, det. Alfken); 1 ♂ Ayvalik, 13. IV. 1965 (leg. Warncke).

22. **A. schmiedeknechti** ssp. **flavopilis** Warncke, 1965
Untersuchtes Material: 22 Exemplare
1 ♀ Adapazari, 12. V. 1964 (leg. Warncke); Ayvalik 3 ♀♀ 6 ♂♂ 13. IV. 1965, 4 ♂♂ 15. IV. 1965, 3 ♀♀ 8 ♂♂ 19. IV. 1965 (leg. Warncke).

23a. **A. rufomaculata** Friese, 1921
Literaturangaben: Amanusgebirge (Fahringer & Friese, 1921, p. 164).
Untersuchtes Material: 1 Exemplar
1 ♂ Airan (det. Friese, wohl Type).

23b. **A. rufomaculata** ssp. **paramythensis** Mavromoustakis, 1957
Untersuchtes Material: 11 Exemplare
5 ♀♀ 1 ♂ Üsküdar, 21. IV. 1964 (leg. Warncke); 2 ♀♀ 1 ♂ Ayvalik, 15. IV. 1965, 2 ♀♀ 19. IV. 1965 (leg. Warncke).

24. **A. oulskii** ssp. **noacki** Alfken, 1935
Literaturangaben: Ankara (Alfken, 1935, p. 158).
Untersuchtes Material: 2 Exemplare
2 ♀♀ Ankara, 1. VI. 1934 (leg. Seitz, Paratypen von *A. noackii* Alfken).

25. **A. seitzi** Alfken, 1935
Literaturangaben: Ankara (Alfken, 1935, p. 160—161).
Untersuchtes Material: 1 Exemplar
1 ♀ Ankara, 5. VI. 1934 (leg. Seitz, Paratypus von *A. seitzi* Alfken).

26. **A. humilis** Imhoff, 1832
Untersuchtes Material: 3 Exemplare
2 ♀♀ Kilyos, 26. V. 1964 (leg. Gusenleitner); 1 ♀ Havran, 14. VI. 1964 (leg. Gusenleitner).

27. **A. humabilis** Warncke, 1965
Literaturangaben: Troja (Warncke, 1965, p. 40).
Untersuchtes Material: 2 Exemplare
Ayvalik 1 ♀ 15. IV. 1965, 1 ♂ 19. IV. 1965 (leg. Warncke).

28. **A. cinerea** Brullé, 1832
Untersuchtes Material: 7 Exemplare
1 ♂ Istanbul, 24.—25. IV. 1935 (leg. Enslin); 6 ♂♂ Üsküdar, 21. IV. 1964 (leg. Warncke).

29. **A. cinereophila** Warncke, 1965
Literaturangaben: Cypern; Mardin, Taurus (Warncke, 1965, p. 39).
Untersuchtes Material: 19 Exemplare
3 ♀♀ Adapazari, 12. V. 1964 (leg. Warncke); Ayvalik 1 ♀ 5 ♂♂ 13. IV. 1965, 1 ♀ 8 ♂♂ 15. IV. 1965, 1 ♀ 18. IV. 1965 (leg. Warncke).

30. **A. panurgimorpha** Mavromoustakis, 1957
Untersuchtes Material: 12 Exemplare
1 ♀ 1 ♂ Beysehir, 4.—6. VI. 1964 (leg. Gusenleitner); 2 ♂♂ Troja, 27. IV. 1933 (leg. Enslin); Ayvalik 4 ♀♀ 13. IV. 1965, 2 ♀♀ 15. IV. 1965, 2 ♀♀ 19. IV. 1965 (leg. Warncke).

31. **A. taraxaci** ssp. **orientana** Warncke, 1965
Untersuchtes Material: 28 Exemplare
2 ♀♀ Troja, 27. IV. 1933 (leg. Enslin); 1 ♀ Amasia, 1860 (leg. Mann); 1 ♀ Topakli, 30. V. 1964 (leg. Gusenleitner); 3 ♀♀ Adapazari, 12. V. 1964 (leg. Warncke); Adana 5 ♂♂ IV., 2 ♂♂ 7. V.; Ayvalik 8 ♀♀ 13. IV. 1965, 5 ♀♀ 15. IV. 1965, 1 ♀ 19. IV. 1965 (leg. Warncke).

32. **A. pallidicincta** Brullé, 1832
Untersuchtes Material: 2 Exemplare
1 ♀ Adapazari, 12. V. 1964 (leg. Warncke); 1 ♂ Üsküdar, 21. IV. 1964 (leg. Warncke).

33. **A. garrula** n. sp.

Beschreibung: ♀ 9—10 mm. Kopf und Thorax locker und abstehend gelbbraun behaart. Thoraxoberseite fast kahl. Abdomen spärlich abstehend behaart, Depressionen seitlich mit wenig dichten Haarbinden besetzt. Endfranse schwach rotgelb. Schienenbürste gelblichweiß, nur im oberen Teil schwach gefiedert. Tarsen goldbraun behaart, aber Füße dunkel gefärbt. Flügel schwach verdunkelt, Adern schwarzbraun, Stigma hellbraun, durchscheinend.

Skulptur: Oberlippenanhang breit, kurz dreieckig zugerundet. Clypeus glatt und glänzend, nur an der Basis fein chagriniert, mittelkräftig aber mehr flach punktiert, Abstand 1—1,5 Punktbreiten, mit mäßig breiter unpunktierter Mittellinie. Augenfurchen im oberen Teil kaum halb so breit wie der Abstand zwischen den Augen und Ocellen, nach unten stark zu einer schmalen Furche zusammenlaufend, etwa um die gleiche Breite vom Augeninnenrand abgesetzt. Fühler schwarzbraun, 2. Geißelglied etwas größer als das 3. und 4., das 3. im distalen Teil etwa doppelt so breit wie lang; das 4. nur schwach subquadratisch, die folgenden ± quadratisch. Mesonotum stark glänzend, sehr undeutlich chagriniert, zerstreut und ungleichmäßig punktiert, der Abstand etwa 1—2 Punktbreiten. Scutellum wie Mesonotum, Postscutellum in der Mitte schwach glänzend, fein chagriniert und fein eingestochen punktiert. Mesopleuren fein netzig chagriniert, oberflächlich und stark schräg eingestochen punktiert. Metathorax glänzend, fein und undeutlich netzig chagriniert, fein und mäßig dicht eingestochen punktiert; Mittelfeld äußerst fein chagriniert, aber stark glänzend, zum Postscutellum hin mit kurzen strahlig auslaufenden Graten. 1. Tergit glatt und glänzend, mittelstark punktiert, Abstand 2—3 Punktbreiten, auf den Tergitbeulen sehr zerstreut; die kaum angedeutete Depression deutlich dicht chagriniert, deshalb matter und nicht punktiert. Folgende Tergite etwas feiner, aber dichter punktiert, Abstand etwa 1—1,5 Punktdurchmesser. Trochanter mit meist mittellangen Dornen, von außen nach innen mit zunehmender Länge.

♂ 7—8 mm, hell gelblichbraun behaart, Fühler schwarzbraun. Flügel wie beim ♀ mit antefurcalem Nervulus.

Skulptur: Clypeus gelblichweiß mit zwei schwarzen Flecken und einem schmalen schwarzen Rand rundherum. 2. Geißelglied

so lang wie die 2 folgenden; das 3. schwach subquadratisch, die folgenden länger als breit. Thorax wie beim ♀ skulpturiert. 1. Tergit schwach chagriniert, in der Mitte mit deutlichen Querrunzeln, hinter denen jeweils die Punkte gereiht liegen; Abstand der mittelstarken Punktierung 1—1,5 Punktdurchmesser. Folgende Tergite zunehmend glänzender, etwas dichter und etwas feiner punktiert. Depressionen fast gleich breit, schwach chagriniert und unpunktiert. Genitalien und 8. Sternit siehe Abb. 1.

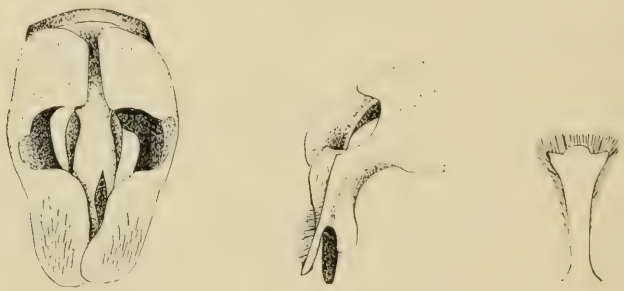


Abb. 1: *Andrena garrula* n. sp.: a) Genitalkapsel (Aufsicht), b) Genitalkapsel (von der Seite gesehen), c) 8. Sternit.

A. garrula gehört innerhalb der *humilis*-Gruppe in die Verwandtschaft der *A. orbitalis* Morawitz, *A. rufiventris* Lepeletier und *A. oralis* Morawitz, unterscheidet sich aber deutlich durch unterschiedliche Punktierung und starken Körperglanz.

Untersuchtes Material: 60 Exemplare

Holotypus: ♀ Sarayönü bei Konya, 10. V. 1964 (leg. Warncke).

Paratypen: 57 ♀♀ 2♂♂ Sarayönü b. Konya, 10. V. 1964 (leg. Warncke).

34. **A. rotundilabris** Morawitz, 1878

Untersuchtes Material: 15 Exemplare

Adana 6 ♀♀ 25. V., 1 ♀ 7. V., 1 ♀ 2♂♂ 12. V.; Taurus 1♂ 15. VI., 1♂ 7. VI., 1 ♀ Taurus Cilic., 1895 (leg. Holtz); 1 ♀ 1♂ Gözna, Taur. Cilic., 1897 (leg. Holtz).

35. **A. figurata** Morawitz, 1866

Literaturangaben: Ankara (Alfken, 1935, p. 148 als *A. bicarinata* Mor., und p. 149).

Untersuchtes Material: 20 Exemplare

4 ♀♀ 1♂ Adapazari, 12. V. 1964 (leg. Warncke); 1 ♀ 13♂♂ Sarayönü b. Konya, 10. V. 1964 (leg. Warncke); 1♂ Ankara, 10. V. 1934 (leg. Noack, det. Alfken).

36. **A. dentiventris** Morawitz, 1873
Untersuchtes Material: 24 Exemplare
2 ♀♀ Aksaray, 3. VI. 1964 (leg. Gusenleitner); 4 ♀♀ 18 ♂♂ Sarayönü b. Konya, 10. V. 1964 (leg. Warncke).

37. **A. colettiformis** Morawitz, 1873
Literaturangaben: Kleinasien (Maidl, 1922, p. 86); Konstantinopel; Tschiftlik (Fahringer, 1922, p. 195); Amanusgebirge (Fahringer &Friese, 1921, p. 164); Ankara (Alfken, 1935, p. 149).
Untersuchtes Material: 17 Exemplare
1 ♀ Egerdir, 2. V. 1926 (leg. Kulzer); 2 ♀♀ Taurus, 15. VI.; Adana 1 ♀ 7. V., 1 ♀ 3 ♂♂ 12. V., 1 ♀ 25. V., 2 ♀♀ 9. VII.; 3 ♂♂ VIII.; 3 ♂♂ Ceyhan, 4. V. 1964 (leg. Warncke).

38. **A. aeneiventris** Morawitz, 1872
Untersuchtes Material: 1 Exemplar
1 ♀ Nazilli, 10. VI. 1964 (leg. Gusenleitner).

39. **A. bisulcata** Morawitz, 1878
Untersuchtes Material: 15 Exemplare
1 ♀ Ceyhan, 4. V. 1964 (leg. Warncke); 1 ♀ Tarsus, 7. V. 1964 (leg. Warncke); 2 ♀♀ Adapazari, 12. V. 1964 (leg. Warncke); Adana 1 ♀ IV., 1 ♀ 7. V., 1 ♀ 25. V., 1 ♀ 9. VII., 1 ♀ VII.; Ayvalik 1 ♀ 1 ♂ 13. IV. 1965, 3 ♀♀ 15. IV. 1965, 1 ♂ 19. IV. 1965 (leg. Warncke).

40. **A. hesperia** Smith, 1853
(syn. *A. opacicollis* Morawitz, 1886)
Untersuchtes Material: 11 Exemplare
2 ♀♀ Sarayönü b. Konya, 10. V. 1964 (leg. Warncke); Adana 5 ♀♀ 5. IV., 1 ♀ 25. V., 1 ♂ 21. VI.; 2 ♀♀ Ayvalik, 15. IV. 1965 (leg. Warncke).

41. **A. ovatula** (Kirby), 1802
Literaturangaben: Konstantinopel (Fahringer, 1922, p. 195); Amanusgebirge (Fahringer & Friese, 1921, p. 164).
Untersuchtes Material: 6 Exemplare
1 ♀ 5 ♂♂ Sarayönü b. Konya, 10. V. 1964 (leg. Warncke).

42. **A. sexguttata** Morawitz, 1878
Untersuchtes Material: 5 Exemplare
1 ♀ 4 ♂♂ Topakli, 30. V. 1964 (leg. Gusenleitner).

43. **A. wilkella** (Kirby), 1802
Untersuchtes Material: 8 Exemplare
1 ♂ Limassol, Cypern, II. 1939; 1 ♀ 1 ♂ Bilecik, 27. V. 1964 (leg. Gusenleitner); 5 ♂♂ Üsküdar, 21. IV. 1964 (leg. Warncke).

44. **A. russula** ssp. **similis** Smith, 1849
Untersuchtes Material: 5 Exemplare
1 ♂ Limassol, Cypern, IV. 1931; 1 ♀ Beysehir, 4.—6. VI. 1964 (leg. Gusenleitner); 1 ♀ Taurus, 15. VI.; 2 ♀♀ Ayvalik, 16. IV. 1965 (leg. Warncke).

45. **A. dorsata** (Kirby), 1802
Untersuchtes Material: 39 Exemplare
19 ♀♀ 11 ♂♂ Sarayönü b. Konya, 10. V. 1964 (leg. Warncke); 1 ♀ Adapazari, 12. V. 1964 (leg. Warncke); 2 ♀♀ Sivrihisar, 28. V. 1964 (leg. Gusenleitner); Adana 1 ♀ 12. V., 1 ♀ 21. VI.; 1 ♀ Adana (leg. Bolle); 1 ♀ Tschibukli am Bosporus, 4.—10. VII. 1926 (leg. Bischoff); 1 ♂ Gülek, Taurus (leg. Bolle); 1 ♀ Tekirdag, 21. IV. 1965 (leg. Warncke).

A. congruens Schmiedeknecht, 1883
Literaturangaben: Kleinasien (Maidl, 1922, p. 86 = sicher Falschbestimmung).

46. **A. lepida** Schenck, 1859
Literaturangaben: Ankara (Alfken, 1935, p. 149, als *A. combinata* Christ).
Untersuchtes Material: 19 Exemplare
1 ♀ Prodromos, Cypern, 29. V. 1938 (det. Alfken *A. mehelyi* Alfk.); 1 ♀ Ankara, 9. V. 1934 (leg. Seitz, det. Alfken *A. combinata* Christ); 1 ♀ Eskisehir, IV. 1934; 12 ♂♂ Sarayönü b. Konya, 10. V. 1964 (leg. Warncke); Ayvalik 1 ♀ 16. IV. 1965, 3 ♀♀ 19. IV. 1965 (leg. Warncke).

47. **A. combinata** (Christ), 1791
Literaturangaben: Türkei, genauere Fundortsangabe fehlt (Fahringer, 1922, p. 195)
Untersuchtes Material: 1 Exemplar
1 ♀ Taurus, 16. VII.

48. **A. thomsoni** Ducke, 1898
Untersuchtes Material: 1 Exemplar
1 ♀ Adapazari, 12. V. 1964 (leg. Warncke).

49. **A. numida** ssp. **ranunculorum** Morawitz, 1878
Untersuchtes Material: 5 Exemplare
1 ♀ 1 ♂ Hatay, 1. V. 1964 (leg. Warncke); 1 ♂ Adapazari, 12. V. 1964 (leg. Warncke); 1 ♀ Sivrihisar, 28. V. 1964 (leg. Gusenleitner); 1 ♂ Sarayönü b. Konya, 10. V. 1964 (leg. Warncke).

50. **A. transitoria** Morawitz, 1872
Literaturangaben: Ankara (Alfken, 1935, p. 150).
Untersuchtes Material: 7 Exemplare
1 ♂ Harpoot, 15.—20. VII. 1919 (leg. Mac Daniels); 1 ♂ Eskisehir, 28. V. 1964 (leg. Gusenleitner); 2 ♂♂ Beysehir, 4.—6. VI. 1964 (leg. Gusenleitner); 1 ♀ Hatay, 1. V. 1964 (leg. Warncke); 2 ♂♂ Ürgüp, 2. VI. 1964 (leg. Gusenleitner).

51. **A. tölgiana** Friese, 1921
Literaturangaben: Amanusgebirge (Fahringer & Friese, 1921, p. 163).
Untersuchtes Material: 3 Exemplare
1 ♀ Jaribaschi, Amanusgeb., 7. V. (det. *A. tölgiana* Friese, Typus); 1 ♀ Ceyhan, 4. V. 1964 (leg. Warncke); 1 ♀ Ayvalik, 13. IV. 1965 (leg. Warncke).

52. **A. grandilabris** Pérez, 1903
Literaturangaben: Mardin (Pérez, 1903, p. 92).

53. **A. pyrozonata** Friese, 1921
(syn. *A. perapedica* Mavromoustakis, 1958)
Literaturangaben: Amanusgebirge (Fahringer & Friese, 1921, p. 164).
Untersuchtes Material: 1 Exemplar
1 ♀ Kayadaschi, Amanusgeb. (Type von *A. pyrozonata* Friese).

54. **A. polita** Smith, 1847
Untersuchtes Material: 6 Exemplare
1 ♀ Taurus, 16. VII.; 5 ♀♀ Hatay, 1. V. 1964 (leg. Warncke).

55. **A. caspica** ssp. **westensis** Warncke, 1965
Untersuchtes Material: 1 Exemplar
1 ♂ Gülek, Taur. Cilic., 1897 (leg. Holtz).

56. **A. doursana** ssp. **derbentina** Morawitz, 1886
Untersuchtes Material: 3 Exemplare
Adana: 1 ♀ 7. V., 2 ♂♂ 5. IV.

57. **A. fuligula** n. sp.

Die ♀♀ dieser und der folgenden Art sind denen der *A. mucronata* Mor. so ähnlich, daß hier eine ausführliche Beschreibung nichts Neues bringt, sondern nur ein Vergleich zwischen den Arten Klarheit schafft.

Beschreibung: ♀ etwas kleiner, 9—10 mm. Behaarung sehr ähnlich; Schienenbürste jedoch nicht locker und lang abstehend, sondern außenseits dichter und kürzer (fast *A. dorsata* ähnlich) behaart, außerdem sind die Tarsen bis zum Hinterende der Tiben statt schwarzbraun, gelbrot aufgehellt.

Skulptur: Oberlippenanhang nicht rechteckig und eingeschnitten, sondern kleiner, trapezförmig und vorn gerade gestutzt. Clypeus ähnlich, nur ein schmaler mittlerer Teil am distalen Rand glatt und grob punktiert. Augenfurchen etwas schmäler, aber deutlich abgesetzt und tief eingedrückt (ähnlich *A. schmiedeknechti*). Fühler ähnlich gebaut, zur Spitze rötlichbraun werdend. Thoraxoberseite nicht körnig, nur dicht chagriniert, deutlich und etwas stärker punktiert, Abstand etwas größer, 1—1,5 Punktdurchmesser. Metathorax breiter, so breit wie das Scutellum. Mesopleuren dichter und deutlich punktiert. Abdomen ebenso fein und schräg, nur zerstreuter punktiert, Abstand 2—3 Punktbreiten; außerdem ist die Chitinfärbung nicht

schwarz mit schwach violettem bis blauem, sondern mit ausgeprägtem grünen Erzglanz.

♂ gleich groß, 9 mm. Nicht weiß, sondern gelblichgrau bis -braun behaart. Fühler um 1/3 kürzer, damit normal lang und schwarzbraun. Clypeus schwarz und ohne Dorn.

Skulptur: Clypeus chagriniert, fein und dicht flach punktiert, Punkte berühren sich fast, mit undeutlich ausgeprägter unpunktierter Mittellinie; Punkte am distalen Clypeusrand deutlich größer und zerstreuter punktiert. 2. Geißelglied so lang wie 3. und 4., das 3. breiter als lang, das 4. quadratisch, die folgenden länger als breit. Thorax kräftiger punktiert, Metathorax wie beim ♀. Abdomen ähnlich, nur etwas kräftiger punktiert.

Untersuchtes Material: 13 Exemplare

Holotypus: ♀ Adana, 5. IV.;

Paratypen: Adana 4 ♀♀ 5 ♂♂ 5. IV., 1 ♀ 12. V., 1 ♀ 1 ♂ Adana (leg. Bolle).

58. **A. fabalis** n. sp.

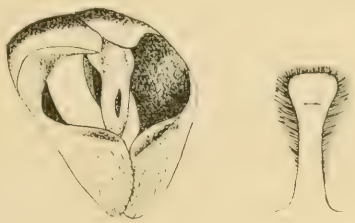
Beschreibung: ♀, ähnlich der *A. mucronata* Mor., etwas größer, 12 mm. Ähnlich behaart, statt schmutzig gelbbraun, leuchtend gelbbraun bis goldgelb. Gesicht dichter, Thoraxoberseite locker abstehend braun behaart, nur mit einigen kürzeren schwarzen Haaren untermischt. Schienenbürste und Endfranse goldgelb, erstere dichter und ein wenig länger behaart. Beine schwarz gefärbt, Flügelgeäder bei den drei ähnlichen Arten gleich.

Skulptur: Oberlippenanhang fast so breit wie bei *A. ventricosa*, nur noch kürzer; 2. Geißelglied fast so lang wie das 3. Augenfurchen ähnlich. Thoraxoberseite ähnlich chagriniert und punktiert, nur Punktabstand größer, 1—1,5 Punktdurchmesser. Metathorax wenig breiter als bei *A. mucronata*, nur zerstreuter punktiert, Abstand 1—1,5 Punktdurchmesser. Abdomen feiner, nicht so dicht netzig chagriniert, dadurch schwach glänzend. 1. Tergit ähnlich, folgende Tergite um die Hälfte feiner punktiert.

Das ganze Tier weist keinen stahlblauen Glanz auf, sondern ist matt schwarz, die Depressionen gehen ins bräunliche.

♂ etwas größer, 12 mm. Behaarung wie bei *A. fuligula* ♀. Fühler nur wenig kürzer als bei *A. mucronata*. Clypeus gelb ohne Dorn.

Skulptur: Clypeus stumpfrückig aufgewölbt. 2. Geißelglied fast so lang wie das 3. und 4., das 3. annähernd quadratisch, die folgenden länger als breit; auf der Unterseite sind die Fühlerglieder schwach sägezahnförmig geformt. Punktierung wie beim ♀. Genitalien ähnlich der *A. serraticornis* War., nur die verbreiterten Valvenenden länger, außerdem ist das 8. Sternit abweichend gebaut (Abb. 2).



a b

Abb. 2: *Andrena fabalis* n. sp.: a) Genitalkapsel, b) 8. Sternit.

Untersuchtes Material: 8 Exemplare
Holotypus: ♀ Adana, 25. V.;
Paratypen: Adana, 1 ♀ 7. V., 3 ♀♀ 1 ♂ 25. V., 2 ♀♀ 9. VII.

59. **A. nigroaenea** ssp. **candiae** Strand, 1915
Literaturangaben: Konstantinopel; Bithyn. Olymp (Fahringer, 1922, p. 196); Amanusgebirge (Fahringer & Friese, 1921, p. 163).
Untersuchtes Material: 30 Exemplare
2 ♂♂ Sivrihisar, 28. V. 1964 (leg. Gusenleitner); Adana: 1 ♂ 9. VII., 1 ♀ 5. VII., 1 ♀ 5. III.; 1 ♂ Taurus, 7. VIII.; 1 ♂ Malatia 8. VI.; 1 ♂ Ürgüp, 2. VI. 1964 (leg. Gusenleitner); 1 ♂ Konya, 3. VI. 1964 (leg. Gusenleitner); 1 ♂ Manisa, 13. VI. 1964 (leg. Gusenleitner); Ayvalik 1 ♀ 13. IV. 1965, 8 ♀♀ 15. IV. 1965, 7 ♀♀ 1 ♂ 16. IV. 1965, 3 ♀♀ 19. IV. 1965 (leg. Warncke).

60. **A. bicolor** Fabricius, 1775
Literaturangaben: Bithyn. Olymp (Fahringer, 1922, p. 195).
Untersuchtes Material: 8 Exemplare
1 ♀ Erciyas Dag, 31. V. 1964 (leg. Gusenleitner); 2 ♀♀ Limassol, Cypern, II. 1939; Ayvalik 1 ♀ 16. IV. 1965, 3 ♀♀ 19. IV. 1965 (leg. Warncke); 1 ♀ Tekirdag, 21. IV. 1965 (leg. Warncke).

61. **A. glabriventris** Alfken, 1935
Literaturangaben: Ankara (Alfken, 1935, p. 158—159).
Untersuchtes Material: 3 Exemplare
3 ♀♀ Ankara, 15. V., 20. V. und 15. VI. 1934 (leg. Seitz, Paratypen von *A. glabriventris* Alfken).

62. **A. furcata** Friese, 1921
(eventuell synonym zu *A. symphyti* Schmiedeknecht).
Literaturangaben: Amanusgebirge (Fahringer & Friese, 1921, p. 164).
Untersuchtes Material: 3 Exemplare
1 ♀ Kayabaschi, Amanusgeb. (Typus von *A. frucata* Fr.); Taurus 1 ♀ 16. VII., 1 ♀ 15. VI.

63. **A. ruficrus** Nylander, 1848
Literaturangaben: Vorderasien (Alfken, 1912, p. 51).

64. **A. limbata** Eversmann, 1852
Untersuchtes Material: 2 Exemplare
1 ♀ Beysehir, 4.—6. VI. 1964 (leg. Gusenleitner); 1 ♂ Troja, 14. VI. 1964 (leg. Gusenleitner).

65. **A. erberi** Morawitz, 1872
(syn. *A. amasia* Radoszkowski, 1876)
Literaturangaben: Amasis (Radoszkowski, 1876, p. 85—86); Ankara (Alfken, 1935, p. 149).
Untersuchtes Material: 8 Exemplare
1 ♀ 1 ♂ Asia minor, 21. VI. 1952 (leg. Seidenstücker); 1 ♀ Eski Malatia, 5. VII. 1932 (leg. Ramme); 1 ♀ Ceyhan, 4. V. 1964 (leg. Warncke); Adana 1 ♀ VIII., 1 ♀ 21. VI., 1 ♀ Ankara, 2. VI. 1934 (leg. Seitz, det. Alfken); 1 ♂ Ürgüp, 2. VI. 1964 (leg. Gusenleitner).

66. **A. cubiceps** Friese, 1914
Literaturangaben: Güleck im Taurus Cilic.; Adana (Friese, 1914, p. 223 bis 224); Adana (Friese, 1922, p. 210).
Untersuchtes Material: 8 Exemplare
Adana 1 ♀ 21. VI., 1 ♀ 28. VI., 2 ♂♂ 9. VII.; 2 ♂♂ Adana (leg. Bolle); 1 ♂ Kleinasien (leg. Moll); 1 ♂ Eskisehir, IV. 1934.

67. **A. schencki** Morawitz, 1866
(syn. *A. bipustulata* Friese, 1921)
Literaturangaben: Amanusgebirge (Fahringer & Friese, 1921, p. 163).
Untersuchtes Material: 18 Exemplare
1 ♀ Amanusgebirge, Jaribaschi, 17. V. (Typus von *A. bipustulata* Friese); 9 ♀♀ 6 ♂♂ Beysehir, 4.—6. VI. 1964 (leg. Gusenleitner); 1 ♀ Mersina, 1901; 1 ♂ Ayvalik, 19. IV. 1965 (leg. Warncke).

68. **A. proxima** (Kirby), 1802
Untersuchtes Material: 2 Exemplare
1 ♂ Ürgüp, 2. VI. 1964 (leg. Gusenleitner); 1 ♀ Taurus, 15. VI.

69. **A. ungeri** Mavromoustakis, 1952
Untersuchtes Material: 22 Exemplare
1 ♀ Trapezunt, 11. VI. 1926 (leg. Bischoff); Adana 2 ♀♀ 5. III., 4 ♀♀ 7. V., 1 ♀ 5. VIII., 2 ♂♂ IV., 1 ♀ 1 ♂ 9. VII., 1 ♀ 21. VI., 2 ♂♂ 12. V., 1 ♀ 1 ♂ 5. VII.; 1 ♀ 1 ♂ Kadirli b. Adana, 5. V. 1964 (leg. Warncke); 2 ♀♀ Ceyhan, 4. V. 1964 (leg. Warncke); 1 ♀ Hatay, 1. V. 1964 (leg. Warncke).

70. **A. nitidiuscula** Schenck, 1853
Literaturangaben: Erdschias (K o h l , 1905, p. 237).
Untersuchtes Material: 1 Exemplar
1 ♀ Beysehir, 4.—6. VI. 1964 (leg. G u s e n l e i t n e r).

71. **A. langadensis** ssp. **clanga** n. ssp.

Beschreibung im Vergleich zur Nominatform: ♀ Behaarung gleich, nur Kopf ganz hell behaart, Fühler unterseits ausgedehnter gelbrot. Abdominalbinden halb so stark, und Endfranse insgesamt heller, gelblichweiß.

Skulptur: Oberlippenanhang nicht 2—3mal, sondern 3—4mal so breit wie lang. Kopf gleich, Thoraxoberseite kaum erkennbar chagriniert, glatt und glänzend, Punktierung geringfügig stärker und etwas dichter. 1. und 2. Tergit ebenfalls etwas dichter und etwas stärker punktiert, die folgenden Tergite bedeutend dichter punktiert, Abstand auf dem 4. Tergit — statt 2—3 — 0,5—1 Punktdurchmesser.

Untersuchtes Material: 11 Exemplare
Holotypus: ♀ Kadirli b. Adana, 5. V. 1964 (leg. W a r n c k e);
Paratypen: 2 ♀♀ Ceyhan, 4. V. 1964 (leg. W a r n c k e); 8 ♀♀ Karatas b. Adana, 29. IV. 1964 (leg. W a r n c k e).

72. **A. larisana** Warncke, 1965
Untersuchtes Material: 13 Exemplare
10 ♀♀ Adapazari, 12. V. 1964 (leg. W a r n c k e); 2 ♂♂ Üsküdar, 21. IV. 1964 (leg. W a r n c k e); 1 ♂ Ayvalik, 17. IV. 1965 (leg. W a r n c k e).

73. **A. chrysoscelis** (Kirby), 1802
Literaturangaben: Bithyn. Olymp (F a h r i n g e r , 1922, p. 194, ob falsch bestimmt?).

74. **A. erythrocnemis** Morawitz, 1870
Literaturangaben: Ankara (A l f k e n , 1935, p. 149, eventuell falsch bestimmt).

75. **A. stellaris** n. sp.

Beschreibung: ♀ 7—9 mm. Körper abstehend und locker grauweiß behaart. Clypeus und Thoraxoberseite fast kahl. Tergite an den Seiten locker und abstehend behaart, ab dem 3. Tergit oberseits kurz schwarzbraun behaart. 2.—3. Tergit mit breiter weißer Haarbinde, nur die 1. in der Mitte schmal unterbrochen. Endfranse gelblichweiß. Beine schwarz, nur die letzten Tarsen-

glieder rotbraun. Schienenbürste locker abstehend weiß behaart. Tarsen rötlichweiß behaart. Flügel leicht bräunlich, Adern dunkelbraun, Nervulus interstitiell.

Skulptur: Oberlippenanhang trapezförmig, vorne angedeutet ausgeschnitten. Clypeus glatt und glänzend, fein und oberflächlich punktiert, Abstand 1—2 Punktbreiten. Augenfurchen knapp $^1/_2$ so breit wie der Abstand der Fühlerbasis, im oberen Teil nicht abgesetzt, sondern auslaufend, nach unten verjüngend, vom inneren Augenrande deutlich abgesetzt. Fühler zur Spitze hin rötlichbraun werdend. 2. Geißelglied so lang wie das 3. und 4.; das 3. etwa doppelt so breit wie lang, das 4. deutlich subquadratisch, die folgenden ± quadratisch. Pronotum mit angedeutetem Halskiel; Mesonotum schwach chagriniert, auf der Scheibe glatt, schwach glänzend, mittelstark und zerstreut punktiert, Abstand 2—3 Punktbreiten. Scutellum ebenso punktiert, etwas glänzender. Postscutellum fein körnig chagriniert und erkennbar mittelstark punktiert. Mesopleuren körnig bis schwach runzelig chagriniert, undeutlich erkennbar und sehr oberflächlich schräg punktiert. Metathorax ebenso, Mittelfeld zusätzlich mit zum Postscutellum hin stärker werdenden Graten. 1. Tergit an der Basis stark gestutzt, glatt und schwach glänzend, feiner als auf dem Clypeus punktiert, Abstand 2—3 Punktbreiten, auf den Tergitbeulen wesentlich zerstreuter, fast unpunktiert; Depressionen nicht abgesetzt, ein wenig dichter punktiert mit schmalem und gelblichbraun aufgehelltem unpunktierten Endrande. Folgende Tergite ähnlich punktiert wie der Clypeus; Depressionen nur an den Seiten stärker abgesetzt, gleich breit und dicht punktiert, mit gleichartig unpunktiertem Endrand wie beim 1. Tergit.

A. stellaris gehört in die *nitidiuscula*-Gruppe mit seitlich stark verbreitertem Kopf und schwach gekieltem Pronotum, und ähnelt entfernt der *A. langadensis* ssp. *clanga*, ist aber deutlich feiner punktiert und viel dichter und heller behaart mit auffallenden Binden.

Untersuchtes Material: 5 Exemplare

Holotypus: ♀ Aksaray, 3. VI. 1964 (leg. Gusenleitner);

Paratypen: 4 ♀♀ Aksaray, 3. VI. 1964 (leg. Gusenleitner).

76. **A. rosae** Panzer, 1801

Literaturangaben: Konstantinopel; Belemedik (Fahringer, 1922, p. 194).

Untersuchtes Material: 1 Exemplar

1 ♂ Taurus, 16. VII.

77. **A. bimaculata** (Kirby), 1802
Literaturangaben: Ankara (Alfken, 1935, p. 148).
Untersuchtes Material: 8 Exemplare
1 ♀ Adapazari, 12. V. 1964 (leg. Warncke); Adana 1 ♀ 21. VI., 1 ♂ 5. IV; 1 ♀ Malatia, 9. V.; Ayvalik 1 ♀ 13. IV. 1965, 3 ♀♀ 19. IV. 1965 (leg. Warncke).

78. **A. carbonaria** ssp. **pilipes** Fabricius, 1781
Literaturangaben: Erdschias (Kohl, 1905, p. 237); Konstantinopel; Bithyn. Olymp; Eregli (Fahringer, 1922, p. 194); Amanusgebirge (Fahringer & Friese, 1921, p. 163); Ankara (Alfken, 1935, p. 148).
Untersuchtes Material: 24 Exemplare
10 ♀♀ 10 ♂♂ Adapazari, 12. V. 1964 (leg. Warncke); 2 ♂♂ Sarayönü b. Konya, 10. V. 1964 (leg. Warncke); 1 ♀ Beysehir, 4.—6. VI. 1964 (leg. Gusenleitner); 1 ♂ Sivrihisar, 28. V. 1964 (leg. Gusenleitner).

79. **A. tibialis** (Kirby), 1802
Untersuchtes Material: 1 Exemplar
1 ♂ Amasia, 1860 (leg. Mann).

80. **A. haemorrhoa** (Fabricius), 1781
Literaturangaben: Konstantinopel (Fahringer, 1922, p. 194).
Untersuchtes Material: 1 Exemplar
1 ♀ Tekirdag, 21. IV. 1965 (leg. Warncke).

81. **A. fuscosa** Erichson, 1835
(syn. *A. ankarae* Alfken, 1935)
Literaturangaben: Amanusgebirge (Fahringer & Friese, 1921, p. 163); Ankara (Alfken, 1935, p. 156—157).
Untersuchtes Material: 7 Exemplare
2 ♀♀ Ankara, 15. VI. 1934 (leg. Noack, Paratypen von *A. ankarae* Alfk.); 1 ♀ Karatas b. Adana, 29. IV. 1964 (leg. Warncke); 1 ♀ Adapazari, 12. V. 1964 (leg. Warncke); 1 ♀ Ceyhan, 4. V. 1964 (leg. Warncke); Ayvalik 1 ♀ 15. IV. 1965, 1 ♀ 19. IV. 1965 (leg. Warncke).

82. **A. agilissima** (Scopoli), 1770
Literaturangaben: Konstantinopel (Fahringer, 1922, p. 195); Amanusgebirge (Fahringer & Friese, 1921, p. 163). Ob richtig bestimmt?

83. **A. hattorfiana** (Fabricius), 1775
Untersuchtes Material: 4 Exemplare
1 ♀ Taurus, 16. VII.; 3 ♀♀ Taurus, 15. VI.

84. **A. scita** Eversmann, 1852
Literaturangaben: Erdschias (Kohl, 1905, p. 237); Taurus cilic., bei Gülek (Friese, 1914, p. 229); Ankara (Alfken, 1935, p. 149).
Untersuchtes Material: 13 Exemplare
1 ♀ Cardak, 7. VI. 1964 (leg. Gusenleitner); 3 ♀♀ Pamukkale, 8.—9. VI. 1964 (leg. Gusenleitner); 1 ♂ Bilecik, 27. V. 1964 (leg. Gusenleitner); 2 ♂♂ Troja, 14. VI. 1964 (leg. Gusenleitner); 5 ♀♀ Aksaray, 3. VI. 1964 (leg. Gusenleitner); 1 ♂ Beysehir, 4.—6. VI. 1964 (leg. Gusenleitner).

85. **A. flavipes** ssp. **alexandrina** Warncke
(nom. nov. pro *A. cinerascens* Eversmann, 1852, nec. Nylander, 1848)
Literaturangaben: Konstantinopel; Bithyn. Olymp (Fahringer, 1922, p. 195); Amanusgebirge (Fahringer & Friese, 1921, p. 163); Ankara (Alfken, 1935, p. 149).
Untersuchtes Material: 207 Exemplare
1 ♀ Derinje, 1.—16. V. 1918 (leg. Mac Daniels); 2 ♀♀ 2 ♂♂ Karatas, 29. IV. 1964 (leg. Warncke); 15 ♀♀ Ceyhan, 4. V. 1964 (leg. Warncke); 7 ♀♀ 36 ♂♂ Sarayönü b. Konya, 10. V. 1964 (leg. Warncke); 3 ♀♀ Hatay, 1. V. 1964 (leg. Warncke); 20 ♀♀ Kadirli b. Adana, 5. V. 1964 (leg. Warncke); 35 ♀♀ Adapazari, 12. V. 1964 (leg. Warncke); 3 ♀♀ 2 ♂♂ Beysehir, 4.—6. VI. 1964 (leg. Gusenleitner); 2 ♂♂ Sivrihisar, 28. V. 1964 (leg. Gusenleitner); 1 ♂ Ürgüp, 2. VI. 1964 (leg. Gusenleitner); 1 ♂ Konya, 3. VI. 1964 (leg. Gusenleitner); 32 ♀♀ 41 ♂♂ Ayvalik, 13.—19. IV. 1965 (leg. Warncke); 1 ♀ 3 ♂♂ Tekirdag, 21. IV. 1965 (leg. Warncke).

A. gravida Imhoff, 1832
Literaturangaben: Konstantinopel (Fahringer, 1922, p. 195, es dürfte sich um die hell behaarte *A. flavipes* Pz. handeln).

86. **A. quadrimaculata** Friese, 1921
Literaturangaben: Amanusgebirge (Fahringer & Friese, 1921, p. 163).
Untersuchtes Material: 1 Exemplar
1 ♀ Bagtsche, Amanusgebirge (Typus von *A. quadrimaculata* Fr.).

A. hungarica Friese, 1887
Literaturangaben: Ankara (Alfken, 1935, p. 149, nach Grünwaldt handelt es sich um eine Falschbestimmung).

87. **A. neocypriaca** Mavromoustakis, 1956
Untersuchtes Material: 2 Exemplare
1 ♀ Hatay, 1. V. 1964 (leg. Warncke); 1 ♂ Adapazari, 12. V. 1964 (leg. Warncke).

88. **A. leucorhina** Morawitz, 1876
Literaturangaben: Amanusgebirge (Fahringer & Friese, 1921, p. 163, als *A. kriechbaumeri* Schmdkn. und p. 164, als *A. leucolippa* Pér.); Ankara (Alfken, 1935, p. 148 als *A. abbreviata* Drs.).
Untersuchtes Material: 15 Exemplare
1 ♀ Ankara, 8. VI. 1934 (leg. Noack, det. Alfken *A. abbreviata* Drs.); 1 ♀ Troja, 14. VI. 1964 (leg. Gusenleitner); Taurus 1 ♀ 1 ♂ 15. VI., 1 ♂ 16. VII.; 3 ♂♂ Adana, 7. V.; 1 ♀ 1 ♂ Konya, 3. VI. 1964 (leg. Gusenleitner); 1 ♀ 1 ♂ Kaman, 29. V. 1964 (leg. Gusenleitner); 1 ♀ Ceyhan, 4. V. 1964 (leg. Warncke); 1 ♂ Adapazari, 12. V. 1964 (leg. Warncke); 1 ♂ Sarayönü b. Konya, 10. V. 1964 (leg. Warncke).

89. **A. fulvitarsis** Brullé, 1832
(syn. *A. subglobosa* Dours, 1873)
Literaturangaben: Ankara (Alfken, 1935, p. 149).
Untersuchtes Material: 5 Exemplare
1 ♂ Troja, 27. IV. 1933 (leg. Enslin); 1 ♀ Adana, 5. IV.; 1 ♂ Taurus,

16. VII.; 1 ♀ Chalkali b. Konstantinopel, 26. V. 1926 (leg. Bischoff); 1 ♀ Belgrader Wald b. Konstantinopel, 23. V. 1926 (leg. Bischoff).

90a **A. concinna** ssp. **paradoxa** Friese, 1921

Literaturangaben: Amanusgebirge; Taurus cilic. (Fahringer & Friese, 1921, p. 163, als *A. elegans* und *var. paradoxa* Fr.).

Untersuchtes Material: 5 Exemplare

1 ♂ Amanusgebirge, Jaribaschi, 7. V. (det. Friese *A. elegans* var. *paradoxa* Fr.); 2 ♂♂ Taurus, 15. VI.; 2 ♀♀ Amanusgebirge, Bagtsche.

90b. **A. concinna** ssp. **crecca** n. ssp.

Beschreibung: ♀ und ♂ wie die südostanatolische Form, höchstens etwas größer. Die ♂♂ unterscheiden sich nur im Bau der Genitalien; die distale Begrenzungslinie von der dorsalen Genitalkapsel zu den Valvenspitzen ist nicht konkav gebuchtet sondern fast gerade, der blasenförmig erweiterte Penishelm verlängert, etwa doppelt so lang wie hoch, die Genitalkapsel nach innen mit je einer seitlichen Leiste.

Literaturangaben: Ankara (Alfken, 1935, p. 148—149 als *A. carinata* Mor.).

Untersuchtes Material: 5 Exemplare

Holotypus: 1 ♂ Brussa, 1863 (leg. Mann);

Paratypen: 1 ♀ Smyrna, V. 1901 (leg. Werner); 1 ♀ Ankara, 7. VI. 1934 (leg. Seitz, det. Alfken, *A. carinata* Mor.); 2 ♀♀ Beysehir, 4—6. VI. 1964 (leg. Gusenleitner).

91. **A. melittoides** Friese, 1899

Untersuchtes Material: 1 Exemplar

1 ♂ Brussa, 1863 (leg. Mann).

92. **A. variabilis** Smith, 1853

Literaturangaben: Konstantinopel; Tschiftlik (Fahringer, 1922, p. 195); Amanusgebirge (Fahringer & Friese, 1921, p. 165).

Untersuchtes Material: 1 Exemplar

1 ♀ Bosporus.

93. **A. decipiens** Schenck, 1859

Literaturangaben: Ankara (Alfken, 1935, p. 149, eventuell handelt es sich um *A. fimbriata* Br.).

94. **A. fimbriata** Brullé, 1832

(*A. decipiens* Schck. nach Pittioni und Mavromoustakis von Cypern)

Literaturangaben: Amanusgebirge (Fahringer & Friese, 1921, p. 163).

Untersuchtes Material: 12 Exemplare

1 ♀ Zakadi, Cyprus, 10. VI. 1938; 1 ♂ Limassol, Cypern, III. 1932; 2 ♀♀ 4 ♂♂ Ceyhan, 4. V. 1964 (leg. Warncke); 2 ♂♂ Adana, 25. V.; 1 ♂ Adana (leg. Bolle); 1 ♂ Ayvalik, 18. IV. 1965 (leg. Warncke).

95. **A. labialis** (Kirby), 1802
Literaturangaben: Bithyn. Olymp; Tschiftlik (Fahringer, 1922, p. 195); Amanusgebirge (Fahringer & Friese, 1921, p. 163).

96. **A. ispida** n. sp.

Beschreibung: ♀ 10—12 mm. Körper kurz und mäßig dicht grauweiß behaart. Abdomen mit breiten Binden, die 1. breit, die 2. und 3. abnehmend in der Mitte unterbrochen. Auf dem Thorax graubraun, Endfranse schwarzbraun und Tarsen rotbraun behaart. Flügel hyalin, Adern schwarzbraun, Nervulus postfurcal. Schienenbürste gelbbraun behaart.

Skulptur: Clypeus auf der Scheibe flach, körnig chagriniert, mittelstark aber flach punktiert, Abstand knapp 1 Punktbreite. Oberlippenanhang breit und kurz halbkreisförmig, fein längsgerieft. Augenfurchen die halbe Wangenbreite einnehmend, nach unten nur schwach verschmälert. 2. Geißelglied fast so lang wie die drei folgenden, diese breiter als lang. Scheitel undeutlich chagriniert, glatt und glänzend, mittelkräftig und dicht punktiert. Mesonotum undeutlich chagriniert, glatt und glänzend, stark punktiert, Abstand wechselnd von einer halben bis 2 Punktbreiten. Scutellum und Postscutellum desgleichen, letzteres leicht schräg eingestochen, Abstand etwa 1/2 Punktbreite, Metathorax schwach chagriniert und schwach glänzend, so stark und so dicht punktiert wie auf dem Clypeus; Mittelfeld stark abgestutzt, breit dreieckig, fein chagriniert und glänzend, an der Basis zum Postscutellum einige feine Grate. 1. Tergit glatt, glänzend, wenig stärker als auf dem Clypeus punktiert, Abstand 1—2 Punktbreiten, auf den Tergitbeulen zerstreuter. Folgende Tergite ebenso kräftig aber dichter und gleichmäßiger punktiert, Abstand etwa 1 Punktbreite; die annähernd gleichbreiten Depressionen etwas feiner und dichter punktiert.

♂ 9—11 mm. Behaarung wie beim ♀, nur etwas länger und mit lockeren schmalen Abdominalbinden. Clypeus elfenbeinfarben mit 2 schwarzbraunen Flecken.

Skulptur: Clypeus stärker körnig chagriniert als beim ♀; Punktierung dichter, etwa 1/2 Punktbreite. 2. Geißelglied länger als die zwei folgenden und kürzer als die 3 folgenden. Thorax wie beim ♀, nur etwas kräftiger und dichter punktiert. Abdomen ebenso, mit etwas abgesetzten Drepressionen.

A. ispida gehört durch das stark abgestutzte Mittelfeld, den abgeflachten Clypeus und den Bau der männlichen Genitalien eindeutig in die *labialis*-Gruppe, läßt sich aber an der abweichenden, glänzenden Skulptur leicht ansprechen.

Untersuchtes Material: 9 Exemplare

Holotypus: 1 ♀ Beysehir, 4.—8. VI. 1964 (leg. Gusenleitner);

Paratypen: 1 ♀ 4♂♂ Beysehir, 4.—8. VI. 1964 (leg. Gusenleitner); 1 ♀ Ürgüp, 2. VI. 1964 (leg. Gusenleitner); im europäischen Raum: 1 ♀ Tomor, Albanien; 1 ♀ Jacruny, Ungarn, 14. VI. 1836.

97. **A. venticosa** Dours, 1873

Untersuchtes Material: 13 Exemplare

1♂ Manisa, 13. VI. 1964 (leg. Gusenleitner); 1 ♀ Beysehir, 4.—6. VI. 1964 (leg. Gusenleitner); 1 ♀ Bilecik, 27. V. 1964 (leg. Gusenleitner); 1 ♀ Karatas b. Adana, 29. IV. 1964 (leg. Warncke); 7 ♀♀ Ceyhan, 4. V. 1964 (leg. Warncke); 2 ♀♀ Ayvalik, 13. IV. 1965 (leg. Warncke).

98. **A. clypeata** Brullé, 1832

(syn. *A. brumanensis* Friese, 1899)

Literaturangaben: Mersina (Friese, 1899, p. 344—345).

Untersuchtes Material: 8 Exemplare

Adana 1♂ 25. V., 1 ♀ 21. VI., 2 ♀♀ 7. V.; 3 ♀♀ 1♂ Kilyos, 26. V. 1964 (leg. Gusenleitner); 1 ♀ 2♂♂ Ayvalik, 19. IV. 1965 (leg. Warncke).

99. **A. monacha** n. sp.

(*A. clypeata* Mavromoustakis und Pittioni von Cypern, nec. Brullé)

Beschreibung: ♀ 8—9 mm. Kopf abstehend und wenig dicht gelblichweiß behaart, Thoraxoberseite braungelb mit einzelnen kurzen schwarzbraunen Haaren untermischt, sonst ebenfalls gelblichweiß und locker behaart, ebenso die Beine mit sehr dürftiger, gefiederter Hüftlocke und sehr lockerer und abstehend gelblichweißer Schienenbürste, die nur im vorderen oberen Teil schwarzbraun ist. Füße schwarz, nur die letzten Tarsenglieder rötlichbraun. Abdomen kahl erscheinend mit kurzen abstehenden schwarzbraunen Haaren. Segmenträndер mit schmalen gelblichweißen Haarbinden, die 1. breit, die zwei folgenden abnehmend in der Mitte unterbrochen. Endfranse hell gelblichbraun. Flügel schwach bräunlich, Adern rötlichbraun. Nervulus interstitiell.

Skulptur: Oberlippenanhang trapezförmig, sehr schmal und 4—5mal so breit. Clypeus chagriniert, schwach glänzend, mittelstark und flach punktiert, Punkte leicht schräg eingestochen, ± in Reihen angeordnet und sich zum Teil berührend, die Punktreihen meist einen knappen Punktdurchmesser voneinander entfernt. Clypeus mit einer schmalen, nicht punktierten Mittellinie, die sich am Vorderrand etwas verbreitert. Augenfurchen knapp $^1/_2$ so breit wie der Raum zwischen der Fühlerbasis, im oberen Teil auslaufend, nach unten nur wenig verschmälert. Fühler mit Ausnahme der ersten 2 Geißelglieder gelbrot gefärbt; das 2. Geißelglied ein wenig länger als das 3. und 4., beide etwa gleichlang, deutlich subquadratisch, das 5. quadratisch, die folgenden nur wenig länger als breit. Mesonotum stark glänzend, ungleichmäßig stark punktiert, Abstand $^1/_2$—2 Punktbreiten. Scutellum ebenso. Postscutellum matt, netzig chagriniert. Mesopleuren dicht chagriniert und mäßig stark netzig begratet. Metathorax körnig chagriniert und fein netzig begratet. Mittelfeld nur körnig chagriniert mit ganz kurzen niedrigen Graten zum Postscutellum hin. 1. Tergit vorne stark abgestutzt, glatt und glänzend, stark punktiert, Abstand 1—2 Punktbreiten, auf den Depressionen nur mäßig zerstreuter punktiert. Depressionen kaum abgesetzt, wie die Tergitmitte punktiert, Endrand unpunktiert und gelblich gefärbt. Folgende Tergite nur wenig kräftiger und dichter punktiert, Abstand 0,5—1 Punktdurchmesser; Depressionen kaum abgesetzt, zur Mitte breiter werdend.

♂ 7—8 mm. Kopf oberseits gelbbraun, unterseits und Clypeus gelblichweiß behaart. Thorax oberseits abstehend gelbbraun, unterseits gelblichweiß behaart. Abdomen kurz und locker gelblichbraun behaart; Endränder der Segmente mit schmalen und mäßig dichten gelblichweißen Haarbinden, nur die 1. breit unterbrochen.

Skulptur: Clypeus kurz und sehr breit, gut dreimal so breit wie lang, gelb gefärbt mit 2 schwarzbraunen Flecken. 2. Geißelglied der rötlichgelben Fühler ein wenig länger als das 3. und 4. Thorax wie beim ♀ skulpturiert. 1. Tergit ebenfalls stark abgestutzt und vor der Depression gleichmäßig verdickt; Punktierung wie auch auf den folgenden Tergiten wie beim ♀, nur ein wenig dichter und ein wenig zerstreuter punktiert.

A. monacha gehört in die *ventricosa*-Gruppe, ist aber an ihrer bedeutenderen Größe und andersartigen Punktierung leicht zu

erkennen. In den Arbeiten von Mavromoustakis und Pittioni wird sie als *A. clypeata* Br. falsch bestimmt und angeführt.

Untersuchtes Material: 20 Exemplare
Holotypus: 1 ♀ Adapazari, 12. V. 1964 (leg. Warncke);
Paratypen: 1 ♀ Adapazari, 12. V. 1964 (leg. Warncke); 1 ♀ Taurus, 15. VI.; Cypern: 1 ♀ Limassol, 20. III. 1935, 1 ♀ Limassol, 19. III. 1931, 1 ♀ Limassol, 12. III. 1931, 1 ♀ Limassol, III. 1933 (leg. Mavromoustakis), 1 ♀ 1 ♂ Limassol, 10. III. 1931, 4 ♂♂ Limassol, III. 1932, 1 ♂ Limassol, IV. 1932, 1 ♂ Amathus, III. 1936, 1 ♂ Famagusta, 29. II. 1948 (leg. Mavromoustakis, det. *A. clypeata* Br.), 1 ♂ Mt. Listovounos, 28. III. 1939; 2 ♀♀ 1 ♂ Ayvalik, 13. IV. 1965 (leg. Warncke).

100. **A. laticeps** Morawitz, 1876
Untersuchtes Material: 3 Exemplare
1 ♂ Kayseri, 30. V. 1964 (leg. Gusenleitner); 1 ♀ Konya, 3. VI. 1964 (leg. Gusenleitner); 1 ♀ Adapazari, 12. V. 1964 (leg. Warncke).

101. **A. gamskrucki** Warncke, 1965
Untersuchtes Material: 4 Exemplare
2 ♀♀ Burdur, 25. IV. 1960 (leg. Epping); Ayvalik 1 ♂ 13. IV. 1965, 1 ♀ 18. IV. 1965 (leg. Warncke).

102. **A. lateralis** Morawitz, 1876
Literaturangaben: Ankara (Alfken, 1935, p. 149).
Untersuchtes Material: 2 Exemplare
1 ♂ Ak-Chehir, 1900 (leg. Korb); 1 ♀ Beysehir, 4.—6. VI. 1964 (leg. Gusenleitner).

103. **A. incisa** Eversmann, 1852
Literaturangaben: Ankara (Alfken, 1935, p. 149).

104. **A. curvungula** Thomson, 1870
Literaturangaben: Erdschias (Kohl, 1905, p. 237).

105. **A. florivaga** Eversmann, 1852
(syn. *A. molhusina* Blüthgen, 1914)
Untersuchtes Material: 1 Exemplar
1 ♂ Üsküdar, 21. IV. 1964 (leg. Warncke).

106. **A. vetula** Lepeletier, 1841
Untersuchtes Material: 10 Exemplare
7 ♀♀ Karatas b. Adana, 29. IV. 1964 (leg. Warncke); 3 ♀♀ Tarsus, 7. V. 1964 (leg. Warncke).

107. **A. cordialis** Morawitz, 1878
Literaturangaben: Ankara (Alfken, 1935, p. 149).
Untersuchtes Material: 10 Exemplare
1 ♀ Vorgeb. westl. v. Samsun, 27. VI. 1926 (leg. Bischoff); 5 ♀♀ Adapazari, 12. V. 1964 (leg. Warncke); 1 ♀ Ankara, 15. V. 1934 (det. Alfken); 3 ♂♂ Sarayönü b. Konya, 10. V. 1964 (leg. Warncke).

108. **A. cypria** Pittioni, 1950
Untersuchtes Material: 51 Exemplare
3 ♀♀ Cyprus, Troodos Chionistra, 17. VI. 1939 (leg. Lindberg, Type und Paratypen von *A. cypria* Pittioni); 48 ♂♂ Sarayönü b. Konya, 10. V. 1964 (leg. Warncke).

109. **A. torda** n. sp.

Der *A. cordialis* Mor. so ähnlich, auch in der Größe, daß nur ein Hervorheben abweichender Merkmale Neues ergibt.

Beschreibung: ♀ Behaarung ähnlich, nur Abdominalbinden ein wenig schmäler, und in der Mitte breiter unterbrochen, außerdem Schienenbürste nicht so dicht, sondern sehr locker.

Skulptur: Clypeus abweichend, stark netzig chagriniert, leicht gerunzelt mit schräg eingestochenen Punkten. Mesonotum statt netzig chagriniert und dicht punktiert, schwach chagriniert und schwach glänzend, deutlich zerstreuter punktiert, Abstand

Abb. 3: *Andrena torda* n. sp.: Genitalkapsel.

schwankend 0,5—1 Punktdurchmesser. 1. Tergit dagegen dichter punktiert, sich auf der Tergitmitte fast berührend, auf der Mitte der Depressionen mit einem breiten unpunktierten dreieckigen Feld. Folgende Tergite ebenfalls etwas dichter punktiert.

♂ ähnlich behaart.

Skulptur: Clypeus ebenfalls stärker, mehr körnig-netzig chagriniert, mit stark schräg eingestochenen, oberflächlichen Punkten. 2. Geißelglied nicht ganz so kurz wie bei *A. cordialis*, son-

dern knapp 1/3 der Länge des 3., dieses aber nicht gleichlang dem 4., sondern deutlich länger, etwa um 1/3 vom 4. Thoraxoberseite schwach chagriniert, deutlich glänzend, ein wenig stärker und zerstreuter punktiert. Abdomen ähnlich, nur stärker chagriniert mit stärker abgesetzten, fast unpunktierten Depressionen. Genitalien stark abweichend (Abb. 3).

Untersuchtes Material: 5 Exemplare

Holotypus: ♂ Sarayönü b. Konya, 10. V. 1964 (leg. Warncke);
Paratypen: 1 ♀ 1♂ Beysehir, 4.—6. VI. 1964 (leg. Gusenleitner); 1 ♀ Limassol, Cypern, 13. III. 1931; 1♂ Limassol, Cypern, III. 1933.

110. **A. caudata** n. sp.

Beschreibung: ♀ 11 mm. Kopf schwarz behaart, nur auf dem Clypeus, an der Fühlerbasis, auf dem Scheitel, auf und neben den Mandibeln mit braungelben, ebenfalls gefiederten Haaren durchmischt. Thorax abstehend locker gelblichbraun, Abdomen ebenfalls abstehend und sehr zerstreut gelblichbraun behaart, auf dem 3. und 4. Segment mit kurzen schwarzen Haaren. Beine schwarz, gelbbraun behaart, Schienenbürste locker abstehend mit gefiederten Haaren. Adern schwarzbraun, Nervulus antefurcal.

Skulptur: Oberlippenanhang rechteckig, etwa 3mal so breit wie lang, bis zur Hälfte eingeschnitten. Clypeus breiter als lang, abgeflacht, chagriniert und fein und zerstreut punktiert, Abstand 2—3 Punktbreiten; auf der Mitte mit schmaler unpunktierter Mittellinie, die sowohl im proximalen wie im distalen Teil verbreitert ist. Augenfurchen 1/2 Wangenbreite einnehmend, kurz, eine halbe Augenlänge lang. 2. Geißelglied länger als die 2 folgenden, das 3. etwa doppelt so breit wie lang, das 4. deutlich subquadratisch, die folgenden ± quadratisch. Mesonotum fein chagriniert, schwach glänzend, mäßig fein zerstreut punktiert, Abstand 2—3 Punktdurchmesser. Scutellum ebenso, jedoch nicht chagriniert. Mesopleuren fein schuppig chagriniert, schwach glänzend, fein und zerstreut punktiert, Punkte stark schräg eingestochen. Metathorax schwach körnig chagriniert, ebenso punktiert; Mittelfeld schwach abgesetzt und etwas feiner körnig chagriniert. Abdomen schlank und verlängert, 1. Tergit fein schuppig chagriniert, schwach glänzend, nicht punktiert.

Folgende Tergite ebenso, zunehmend besonders auf den Tergitbeulen schwach punktiert. Depressionen schwach abgesetzt, hornfarben aufgehellt.

♂ 8 mm. Behaarung wie beim ♀.

Skulptur: Oberkiefer etwas verlängert, sichelförmig überkreuzt. Oberlippenanhang gerunzelt mit 2 seitlichen Höckern. Clypeus in der Mitte konkav eingedrückt, punktiert wie beim ♀. 2. Geißelglied wenig länger als das 3. und 4. Mesonotum und Scutellum kaum erkennbar chagriniert, in der Mitte stark glänzend, schwach und ungleichmäßig zerstreut punktiert, Abstand mehrere Punktbreiten. Mesopleuren und Metathorax wie beim ♀, ebenso die Tergite, nur letztere deutlich schwach und stark schräg eingestochen punktiert.

A. caudata ist der *A. balcanica* War. nahe verwandt. Größe, Färbung und Punktierung lassen die Art leicht erkennen. Von anderen *Andrena*-Arten im westpaläarktischen Raum unterscheidet sie sich leicht durch den eigenartigen Oberlippenanhang.

Untersuchtes Material: 7 Exemplare

Holotypus: 1 ♀ Adana, 7. V.;

Paratypen: 1 ♀ 1 ♂ Adana, 5. IV.; 4 ♀♀ Adana, 7. V.

A. varians (Rossi), 1792

Literaturangaben: Türkei, aber ohne Fundortangaben (Fahringer, 1922, p. 196, sicher falsch bestimmt).

111. **A. mitis** Schmiedeknecht, 1883

Literaturangaben: Amanusgebirge (Fahringer & Friese, 1921, p. 164).

Untersuchtes Material: 1 Exemplar

1 ♀ Eskisehir, IV. 1934

A. clarkella (Kirby), 1802

Literaturangaben: Konstantinopel, Anf. VI. (Fahringer, 1922, p. 194, sicher falsch bestimmt).

A. praecox (Scopoli), 1763

Literaturangaben: Konstantinopel (Fahringer, 1922, p. 196, sicher falsch bestimmt).

A. vaga Panzer, 1799

Literaturangaben: Konstantinopel (Fahringer, 1922, p. 196, sicher falsch bestimmt).

112. **A. schlettereri** Friese, 1896

Untersuchtes Material: 7 Exemplare

1 ♀ Troja, 27. IV. 1933 (leg. Enslin); 4 ♀♀ Adapazari, 12. V. 1964 (leg. Warncke); 1 ♀ Üsküdar, 21. IV. 1964 (leg. Warncke); 1 ♂ Tekirdag, 21. IV. 1965 (leg. Warncke).

113. **A. purpureomicans** Alfken, 1935
Literaturangaben: Ankara (Alfken, 1935, p. 159—160).
Untersuchtes Material: 11 Exemplare
1 ♀ Ankara, 13. V. 1934 (leg. Seitz, Paratypus von *A. purpureomicans* Alfk.); 1 ♀ Ankara, 9. V. 1934 (leg. Seitz, det. Alfken); 1 ♀ Hatay, 1. V. 1964 (leg. Warncke); 1 ♀ 7 ♂♂ Sarayönü b. Konya, 10. V. 1964 (leg. Warncke); 2 ♂♂ Adana, 5. IV.

114. **A. mucida** Kriechbaumer, 1873
Literaturangaben: Kleinasien (Maidl, 1922, p. 84).

115. **A. seminuda** Friese, 1896
Untersuchtes Material: 4 Exemplare
4 ♂♂ Üsküdar, 21. IV. 1964 (leg. Warncke).

116. **A. semirubra** Morawitz, 1876
Untersuchtes Material: 2 Exemplare
2 ♀♀ Broussa, 17. V. 1899.

117. **A. marginata** Fabricius, 1776
Untersuchtes Material: 3 Exemplare
3 ♀♀ Broussa (leg. Loew).

118. **A. impunctata** Pérez, 1895
Untersuchtes Material: 43 Exemplare
3 ♀♀ Troja, 27. IV. 1933 (leg. Enslin); 8 ♀♀ Adapazari, 12. V. 1964 (leg. Warncke); 1 ♀ Sewdiköl b. Smyrna (leg. la Baume); 2 ♀♀ 29 ♂♂ Ayvalik, 13. IV. 1965 (leg. Warncke).

119a. **A. graecella** Warncke, 1965
Untersuchtes Material: 7 Exemplare
Ayvalik 1 ♀ 13. IV. 1965, 1 ♂ 16. IV. 1965, 1 ♀ 4 ♂♂ 19. IV. 1965 (leg. Warncke).

119b. **A. graecella** ssp. **butea** n. ssp.

Unterschiede zur Nominatform: ♂ Fühler dunkler, schwach rotbraun, Chagrinierung auf Thorax und Abdomen schwächer, dadurch glänzender. Stigma nicht braun mit schwarzbraunem Innenrande, sondern gelblichweiß mit braunem Innenrande. Genitalien ähnlich, Penis breiter und kürzer, Valven schmäler. 8. Sternit fischschwanzartig verbreitert. Pronotum wie beim ♀ deutlicher mit dorsaler Längsfurche.

♀ Oberlippenanhang nur halb so groß, dreieckig. Breiter Clypeusvorderrand glatt, unchagriniert; Fühler ebenfalls dunkler, rotbraun. Thorax ein wenig feiner und deutlich zerstreuter punktiert, Abstand 3—4 Punktdurchmesser. Stigma wie beim ♂, ebenso die Flügel statt bräunlich getrübt, gelblichweiß gefärbt.
Untersuchtes Material: 144 Exemplare
Holotypus: ♂ Sarayönü b. Konya, 10. V. 1964 (leg. Warncke);

Paratypen: 33 ♀♀ 102 ♂♂ Sarayönü b. Konya, 10. V. 1964 (leg. Warncke); 2 ♀♀ Karatas b. Adana, 29. IV. 1964 (leg. Warncke); Adana 1 ♂ IV., 1 ♀ 7. V., 2 ♀♀ 9. VII.; 1 ♀ Eskisehir, 28. V. 1964 (leg. Warncke); 1 ♀ Topakli, 30. V. 1964 (leg. Gusenleitner).

120. **A. magunta** Warncke, 1965

Literaturangaben: Erschias (Kohl, 1905, p. 237, als *A. nana* (K?); Amanusgebirge (Fahringer & Friese, 1921, p. 164. als *A. nana* K.).

Untersuchtes Material: 4 Exemplare

Adana 1 ♀ 7. V., 1 ♀ 12. V.; Ayvalik 1 ♀ 13. IV. 1965, 1 ♀ 15. IV. 1965 (leg. Warncke).

121. **A. djelfensis** Pérez, 1895

Untersuchtes Material: 2 Exemplare

1 ♀ Havran, 14. VI. 1964 (leg. Gusenleitner); 1 ♀ Kilyos, 26. V. 1964 (leg. Gusenleitner).

122. **A. minutula** (Kirby), 1802

Literaturangaben: Erdschias (Kohl, 1905, p. 237, ob richtig bestimmt?); Amanusgebirge (Fahringer & Friese, 1921, p. 164, sicher falsch bestimmt).

Untersuchtes Material: 1 Exemplar

1 ♀ Bilecik, 27. V. 1964 (leg. Gusenleitner).

A. niveata Friese, 1893

Literaturangaben: Ankara (Alfken, 1935, p. 149, wahrscheinlich falsch bestimmt).

123. **A. enslinella** Stöckhert, 1924

Untersuchtes Material: 1 Exemplar

1 ♂ Üsküdar, 21. IV. 1964 (leg. Warncke).

124. **A. caneibia** Strand, 1915

Untersuchtes Material: 6 Exemplare

3 ♀♀ Sarayönü b. Konya, 10. V. 1964 (leg. Warncke); 1 ♀ Adapazari, 12. V. 1964 (leg. Warncke); 1 ♀ Kadirli b. Adana, 5. V. 1964 (leg. Warncke); 1 ♀ Adana, 12. V.

125. **A. paganettina** Warncke, 1965

Untersuchtes Material: 5 Exemplare

2 ♀♀ Adapazari, 12. V. 1964 (leg. Warncke); 1 ♀ Sarayönü b. Konya, 10. V. 1964 (leg. Warncke); Ayvalik 1 ♀ 13. IV. 1965, 1 ♀ 15. IV. 1965 (leg. Warncke).

126. **A. floricola** Eversmann, 1852

Untersuchtes Material: 1 Exemplar

1 ♀ Sarayönü b. Konya. 10. V. 1964 (leg. Warncke).

127a. **A. aciculata** Morawitz, 1886

(syn. *A. tenuicula* Stöckhert, 1950)

Untersuchtes Material: 54 Exemplare

6 ♀♀ 39 ♂♂ Sarayönü b. Konya, 10. V. 1964 (leg. Warncke); 5 ♀♀ Adapazari, 12. V. 1964 (leg. Warncke); 2 ♂♂ Üsküdar, 21. IV. 1964 (leg. Warncke); Ayvalik 1 ♂ 16. IV. 1965, 1 ♂ 19. IV. 1965 (leg. Warncke).

127b. **A. aciculata** ssp. **lamiana** Warncke, 1965

Untersuchtes Material: 48 Exemplare

1 ♀ 3 ♂ ♂ Sarayönü b. Konya, 10. V. 1964 (leg. Warncke); 9 ♀♀ 19 ♂ ♂ Adapazari, 12. V. 1964 (leg. Warncke); 1 ♀ Hatay, 1. V. 1964 (leg. Warncke); 1 ♀ 2 ♂ ♂ Karatas b. Adana, 29. IV. 1964 (leg. Warncke); 1 ♂ Malatia, 6.—10. VII. 1919 (leg. Mac Daniels); 1 ♂ Amasia; 1 ♀ 1 ♂ Limassol, Cypern, IV. 1938; 1 ♀ Konya, 3. VI. 1964 (leg. Gusenleitner); 1 ♀ Sivrihisar, 28. V. 1964 (leg. Gusenleitner); 6 ♂ ♂ Ayvalik, 19. IV. 1965 (leg. Warncke).

128. **A. tenuiformis** Pittioni, 1950

Literaturangaben: Amanusgebirge (Fahringer & Friese, 1921, p. 164, als *A. tenuis* Mor.).

Untersuchtes Material: 10 Exemplare

6 ♀♀ 4 ♂ ♂ Adapazari, 12. V. 1964 (leg. Warncke).

Literatur

Alfken, J. D., 1912: Die Bienenfauna von Westpreußen. — 34. Ber. Westpreuß. Ver.:1—93.

— — 1935: Beitrag zur Kenntnis der Bienenfauna von Kleinasien. — Ent. Rdsch., 52: 110—111, 129—132, 148—152, 153—162.

Fahringer, J., 1922: Hymenopterologische Ergebnisse einer wissenschaftlichen Studienreise nach der Türkei und Kleinasien (mit Ausschluß des Amanusgebirges). — Arch. Naturg., 88 A, 9: 149—222.

— — & Friese, H., 1921: Eine Hymenopteren-Ausbeute aus dem Amanusgebirge (Kleinasien und Nordsyrien, südl. Armenien). — Arch. Naturg., 87 A, 3: 150—176.

Friese, H., 1899: Neue palaearktische Sammelbienen. — Ent. Nachr., 25: 321—346.

— — 1914: Neue Apiden der palaearktischen Region. — Stett. ent. Ztg.: 218—233.

— — 1922: Neue Formen der Bienengattung Andrena (Hym.). — Konowia, 1: 209—217.

— — 1921: Eine neue Bienengattung Melittoides n. gen. (Hym.). — Arch. Naturg., 87 A, 9: 174—180.

Kohl, F., 1905: Ergebnisse einer naturwissenschaftlichen Reise zum Erdschias-Dagh (Kleinasien): Hymenoptera. — Ann. k. k. Nathist. Hofmus., 20: 220—246.

Maidl, E., 1922: Beiträge zur Hymenopterenfauna Dalmatiens, Montenegros und Albaniens. 1. Teil Aculeata et Chrysididae. — Ann. Mus. Nat. Wien, 35: 36—106.

Pérez, J., 1903: Espèces nouvelles de Melliferes. — Proc.-Verb. Soc. Linn. Bordeaux, 58.

Radoszkowski, O., 1876: Materiaux pour servit á une faune hymenopterologique de la Russie. — Hor. Soc. ent. Ross., 12: 82—110.

Warncke, K., 1965: Beitrag zur Kenntnis der Bienengattung Andrena F. in Griechenland. — Beitr. Ent., 15: 27—75.

Anschrift des Verfassers:
Dr. Klaus Warncke, 806 Dachau, v.-Ruckteschellweg 18.

Was ist Odynerus testaceus Sauss., 1852?

(Hym., Diploptera)

Von **Paul Blüthgen**

1. de Saussure hat 1852 (p. 195) nach einem nach seiner Angabe im Pariser Museum befindlichen ♀ aus „Égypte" (ohne genaueren Fundort) eine neue Art als *Odynerus testaceus* beschrieben. 1856 (p. 239) hat er sie für synonym mit *Odynerus chloroticus* Spin., 1833, erklärt. v. Schulthess hat jedoch 1928 das Artrecht von *testaceus* wiederhergestellt mit der Begründung, ein im Pariser Museum vorhandenes als *„testaceus"*, wenn auch nicht von der Hand des Autors, signiertes ♀ aus Ägypten, das mit der Originalbeschreibung völlig übereinstimme, beweise, daß *testaceus* nicht conspecifisch mit *chloroticus* sei. Er hat daselbst auf Grund von E. Enslin bei Luxor gesammelten Materials beider Geschlechter, von denen er das ♀ für artgleich mit diesem Pariser Stück hielt, einige Einzelheiten über das ♀ mitgeteilt und das dazugehörige ♂ beschrieben. Giordani Soika übernahm zunächst 1934 diese Auffasung v. Schulthess' und beschrieb auch seinerseits dasselbe ♂ als (vermeintlich) neu, während er vom ♀ (p. 65) sagte, „♀ ignota."[1]) 1943 bezeichnete auch er jedoch *testaceus* als Synonym von *chloroticus,* indem er das damit begründete, ein im Brit. Museum steckendes, als *„testaceus"* bestimmtes ♀, das mit der Originalbeschreibung von *testaceus* völlig übereinstimme, sei mit *chloroticus* identisch. (Von wem diese Determination als *„testaceus"* herrührte und von wann sie stammte, hat er nicht erwähnt.) Gleichzeitig gab er der von v. Schulthess und bis dahin von ihm selbst als *testaceus* Sauss. aufgefaßten Art den Namen *Odynerus (Rhynchium) octavus* nov. sp.

1954 habe ich mich dahin ausgesprochen, die Tatsache, daß irgendwer ein im Brit. Museum vorhandenes ♀ von *chloroticus* als *„testaceus"* bestimmt habe, sei belanglos, denn sie schließe

[1]) Wenn ich nicht irre, hat er später erklärt, es habe richtig heißen müssen: „♀ mihi ignota".

nicht ohne Weiteres aus, daß es sich beim Typus von *testaceus* doch um eine von *chloroticus* verschiedene andere Art aus der von mir ebenda für die *chloroticus*-Gruppe aufgestellten Untergattung *Euodynerus (Chlorodynerus)* handeln könne; seine Identität mit *octavus* (den ich dort zum Subgenotypus der weiteren neuen Untergattung *Xanthodynerus* der Gattung *Euodynerus* bestimmt habe,) werde allerdings durch gewisse Einzelheiten der Originalbeschreibung sehr unwahrscheinlich gemacht.

2. Durch die Hilfsbereitschaft von Frl. S. Kelner-Pillault, Assistentin am Pariser Museum, für die ich ihr auch an dieser Stelle verbindlichst danke, ist es mir möglich, die noch offene Frage, was *Odynerus testaceus* Sauss. ist, dahin zu klären, daß er in der Tat wohl mit *Chlorodynerus chloroticus* (Spin. 1833) zusammenfällt:

Außer 1 ♀ *Chlorodynerus kelidopterus* (Kohl, 1907) von Obock, das von mir bestimmt ist (ich habe es 1954, p. 253, erwähnt), und 2 ♀♀ 2 ♂♂ von *Chlorod. cyrenaicus* (Schulth., 1923), die ich ebenfalls bestimmt (und 1954, p. 255, genannt) habe, sind nach Mitteilung von Frl. S. Kelner-Pillault in der Museumssammlung keine weiteren *Chlorodynerus*-Arten vorhanden als 10 Individuen, die unter dem Namen *„chloroticus“* eingeordnet sind, insbes. also kein als Typus von *testaceus* vom Autor Saussure bezeichnetes Stück. Unter diesen 10 *„chloroticus“*, die mir Frl. S. Kelner-Pillault übersandte, befinden sich (neben 1 ♂ einer mir unbekannten, offenbar der indischen Fauna angehörenden gelben *Eumenide* von Karachi) die Typen (1 ♀ 1 ♂) des *Odynerus excellens* J. Pér., 1907, (= *Euodynerus [Knemodynerus] excellens* J. Pér., 1907), 1 ♀ *Chlorodynerus schulthessianus* (Kostylev, 1936) aus „Arabie“, 1 ♂ *Chlorodyn. chloroticus* (Spin., 1833) aus Marokko (Fort Gouraud, Berland leg. 1948) und 1 ♀ 1 ♂ *Chlorodyn. kelidopterus* (Kohl, 1907) (♀: „entre In Guezzan et le Tchad, Mission transsaharienne, R. Chudeau leg. 1910“[2]), ♂: „Algérie, Sidi Okba, L. Bleuse leg. Mai 1885“).

[2]) Genau dieselbe Herkunft hat nach Giordani Soika 1934 p. 75 das ♀, das er dort als den Allotypus von *kelidopterus* (Kohl) beschrieben hat. Es hätte eigentlich an das Museum Paris, aus dem es stammte, zurückgelangt sein müssen, aber dort befindet sich nach Mitteilung von Frl. S. Kelner-Pillault vom 4. 7. 62 ein als *„kelidopterus* ♀ Allotypus“ bezetteltes Individuum nicht. Sollte also das oben genannte ♀ der (vom Autor nicht signierte) Allotypus sein?

Unter diesen 7 Individuen kann von den ♀♀ nach Fundort oder Funddatum keines der Typus von *testaceus* sein.

Die übrigen 3 Exemplare (♀♀), ersichtlich sehr alte Sammlungsstücke, die, wie alte grobe Nadellöcher zeigen, später neu genadelt worden sind, haben als Herkunftsbezeichnung nur „Égypte", also genau so wie die Originalbeschreibung.

a) Bei 2 von ihnen, die nach ihrem allgemeinen Erhaltungszustand und nach ihrer Präparation mit hoher Wahrscheinlichkeit gleich alt sind und aus derselben Ausbeute stammen dürften, ist das Wort „Égypte" auf einer hellblauen Etikette, die auf der Vorderseite oben den Aufdruck „Muséum Paris" und unten den Aufdruck „Coll. O. Sichel 1867" trägt, mitten handschriftlich vermerkt; diese 2 Stücke haben an der Nadel ferner einen vergilbten Zettel mit dem Namen „Serville?". Von diesen 2 ♀♀ fehlen dem einen der Kopf und (vom Trochanter ab) die Mittel- und Hinterbeine; das andere ist nicht beschädigt.

Das beschädigte ♀ hat nun an der Nadel einen vergilbten Zettel mit der Niederschrift: *O. testaceus* Sauss. Mon. O. . .-Spin. suppl. Rare! Aegypt.". Diese Determination stammt, wie v. Schulthess zutreffend sagt, nicht vom Autor, sondern, wie Frl. S. Kelner-Pillault festgestellt hat, von Sichel.) Es erscheint mir sicher, daß dieses ♀ das Stück ist, das v. Schulthess gesehen hat. Dieser hat auch darin Recht, daß es sich nicht um ein ♀ von *chloroticus* handelt, denn es gehört, wie die Struktur der Hüften I und die Bräunung in der Radialzelle der Vorderflügel beweisen, zu *kelidopterus* (Kohl). Aber der Holotypus von *testaceus* kann es bestimmt nicht sein, und zwar aus folgenden Gründen:

1. Das Stück ist, wie mir Frl. S. Kelner-Pillault mitteilte, erst 1867 mit coll. Sichel in den Besitz des Museum Paris gelangt, während Saussure schon 1852 als Standort des Typus dieses Museum genannt hat.
2. In der Beschreibung heißt es „ailes parfaitement hyalines", während das Stück in der Radialzelle die für *kelidopterus* kennzeichnende braune Trübung aufweist.
3. Nach der Beschreibung war ferner beim Typus eine schwarze Scheitelquerbinde [„une ligne transversale sur le vertex, qui s'étend d'un oeil à l'autre, noire"] vorhanden. Bei dem 2. Exemplar fehlt eine solche, und bei der sonstigen Gleichheit dieses ♀ mit dem kopflosen wird man wohl vermuten dürfen, daß auch dieses einer Scheitelbinde entbehrte.)

Keines von diesen 2 Exemplaren kann also der Typus von *testaceus* sein.

b) Dagegen kann das 3. Exemplar von „Égypte" m. E. sehr wohl den Typus von *testaceus* darstellen. Bei ihm ist, auf der blauen Etikette, die oben die Worte „Muséum Paris" trägt, mitten das Wort „Égypte" gedruckt, und am unteren Rande steht (ebenfalls in Druckschrift) die Angabe „Bové 1833"; außerdem steckt an der Nadel eine kreisförmige blaue Papierscheibe, auf deren Rückseite die Ziffern „2116. 33" stehen, die nach Mitteilung von Frl. S. Kelner-Pillault bedeuten „entré en 1833, No. d'inventaire 2116."

Dieses Exemplar befand sich also, als Saussure den *O. testaceus* aus dem Museum Paris beschrieb, in der Tat dort, und auch die Beschreibung, insbesondere was die Scheitelquerbinde und die total wasserklaren Flügel betrifft, stimmt ganz mit dem Befund an dem mir vorliegenden Exemplar überein. Der Umstand, daß diesem der Hinterleib fehlt, was beim Typus nicht der Fall war, steht nicht entgegen, denn daß er in einem Zeitraum von 110 Jahren erst nachträglich in Verlust geraten sein kann, ist durchaus möglich, wenn nicht überhaupt wahrscheinlich.

Obgleich das Stück keinen Determinationszettel von der Hand des Autors trägt, bin ich geneigt, zu glauben, daß es sich um den Typus von *testaceus* handelt. Dann wäre aber der Name tatsächlich ein Synonym von *chloroticus* Spin., denn der Torso ist unverkennbar der eines ♀ dieser Art.

Literatur

Blüthgen, P., 1954: Untersuchungen über palaearktische Eumenidae. 1. Die Untergattungen Chlorodynerus und Xanthodynerus der Gattung Euodynerus Blüthg. — Dtsch. Ent. Z. N. F., 1: 269.

Giordani Soika, A., 1934: Monografia degli Odynerus etiopici, P. I. — Ann. Mus. Civ. St. Natur. Genova, 57: 75—77, 1 Fig. (5 Einzelabb.).

— — 1943: Nuovi Vespidi mediterranei ed etiopici appartenenti al generi Eumenes, Leptomenes, Odynerus e Pterochilus. — Boll. Soc. Venez. St. Natur., 3: 11—12.

v. Schulthess, A., 1928: Beiträge zur Kenntnis nordafrikanischer Hymenopteren. — „Eos". Rev. Espań. Entom., 4: 408—409, 1 Abb.

Anschrift des Verfassers:
Dr. rer. nat. h. c. Paul Blüthgen, Naumburg (Saale), Hallische Straße 58.

Die südliche Artengruppe um Gyretes pygmaeus Rég.

(Col., Gyrinidae)

Von **Georg Ochs**

Gyretes pygmaeus Régimbart (1882) war bisher eine ungedeutete Art, denn die kurze Beschreibung des französischen Autors ist gleichzeitig anwendbar auf zahlreiche sehr ähnliche verwandte Arten, die inzwischen in Brasilien und seinen Nachbarländern gefunden wurden. Mehrere von diesen, bei denen eine Identität mit den typischen Exemplaren auf Grund besonderer Merkmale oder des Fundorts ausgeschlossen schien, sind inzwischen von mir beschrieben worden, wobei es für mich von Nutzen war, daß mir vor längerer Zeit dank der Zuvorkommenheit der damals amtierenden Herren Prof. Boschma und Dr. Blöte eine der beiden Typen des *G. pygmaeus* aus dem Leidener Museum zum Studium vorgelegen hatte.

Neuerdings hatte Dr. Wiebes die Güte, mir auch das andere Exemplar zugänglich zu machen, wobei sich interessanterweise ergab, daß dieses entgegen der Angabe des Beschreibers ein ♂ ist und von ihm, abweichend von seiner allgemeinen Gepflogenheit, als „type" bezeichnet wurde, während das früher gesehene ♀ nur den Namenszettel von seiner Hand trägt. Bei dem ♂ handelt es sich also um einen einwandfreien Holotypus und es ist außerdem erfreulich, daß bei ihm das Genital weit nach hinten herausragt und daher der Betrachtung ohne Eingriff zugänglich ist, welcher bei solch alten Stücken immer ein gewisses Risiko bedeutet.

Durch die Zuvorkommenheit von Dr. Wiebes, dem in diesem Fall besonderer Dank gebührt, bin ich nunmehr in der Lage, nachstehend eine alle Einzelheiten berücksichtigende Diagnose des G. *pygmaeus* zu geben, und auf dieser aufbauend die Beschreibungen der bei mir angesammelten, bisher unbearbeiteten Arten nachzuholen. Auch der bisher reichlich unklare Komplex des *Gyretes tumidus* Régimbart (1884) kann gleichzeitig bereinigt werden.

Die Verwandtschaft des *G. pygmaeus* umfaßt nur kleine Arten, deren Körperlänge die 5-mm-Grenze im allgemeinen nicht überschreitet. Sie sind ferner charakterisiert durch das Vorhandensein eines gelben Seitenrandes an Halsschild und Flügeldecken und haben durchweg eine relativ schmale Flügeldecken-Seitenbinde, bei welcher die innere Begrenzung der hinteren Verbreiterung in sanft konkavem Bogen verläuft und apikal selten die Hälfte der Flügeldeckenbreite überschreitet (die mit der Trunkatur parallel laufende schmale Fortsetzung zur Naht nicht einbegriffen). Die Vordertibien des ♂ sind, mit Ausnahme von *G. celox* n. sp., nicht sonderlich geformt und nur mäßig verbreitert, die Vordertarsen meist schmäler als die Tibien. Bei dem ♀ ist meistens der Nahtwinkel der Flügeldecken breiter verrundet als beim ♂ und oft durch eine stärkere Einbuchtung des inneren Teils der Trunkatur leicht nach hinten herausgebaut; in einzelnen Fällen ist der Außenwinkel der Trunkatur beim ♀ stärker betont als beim ♂, indem die hintere Abstutzung des gelben Seitenrands stumpfwinkelig vom äußeren Teil der Trunkatur abgesetzt ist. Matte Flügeldecken, wie sie bei den ♀ der nördlichen Gruppe des *G. pygmaeus* öfters vorkommen, gibt es bei den Arten der südlichen Gruppe anscheinend nicht (Ausnahme *G. ictericus* n. sp., bei dessen ♀ der hintere Teil des Spiegels der Flügeldecken deutlich retikuliert ist).

Das Verbreitungsgebiet der südlichen Gruppe wird im Norden begrenzt durch die Staaten Pernambuco, Bahia, den Süden von Goias und Mato Grosso und umfaßt die südlich davon gelegenen brasilianischen Staaten, das östliche Paraguay und das nördlichste Argentinien. Im Süden des Staates Rio Grande do Sul ist die Gruppe anscheinend nur durch *G. brunnescens* Ochs (1953) vertreten, denn die zahlreichen Fänge Dr. Plaumanns aus diesen Gegenden enthielten lediglich diese Art, die auch noch in den angrenzenden Teilen von Uruguay vorkommt. *G. brunnescens*, dessen Verbreitungsgebiet sich nördlich bis in den Staat Paraná erstreckt, ist innerhalb der Gruppe ein Ausnahmefall, denn das Vorkommen der anderen Arten beschränkt sich meist auf kleinere Areale, und wenn wie z. B. im Fall des *G. angustipes* n. sp. eine Spezies an mehreren von einander entfernt gelegenen Lokalitäten anzutreffen ist, so ist rassische Differenzierung damit verbunden.

Außer dieser südlichen Gruppe kennt man aus Guiana und dem nördlichen Amazonas-Gebiet eine Reihe von Arten, die mit

pygmaeus verwandt sind. Wahrscheinlich handelt es sich dabei um einen älteren Zweig, denn die Arten dieser nördlichen Gruppe sind stärker differenziert und die in einigen Fällen vorliegenden ♀ mit kräftig retikulierten Flügeldecken können wahrscheinlich als altertümlich angesehen werden.

Aus den Anden liegen bis jetzt nur einige sporadische Funde von Arten vor, die sich dem Typ des *G. pygmaeus* mehr oder minder nähern. Hierunter soll nur die südliche Artengruppe besprochen werden, da in den beiden anderen Gruppen die Verhältnisse noch reichlich ungeklärt sind.

Gyretes pygmaeus Régimbart 1882

Gyretes pygmaeus Régimbart 1882, Not. Leyden Mus. 4 (1881): 70.
Gyretes pygmaeus (partim) Régimbart 1884, Ann. Soc. ent. France (6) 3 (1883): 395, 476.

♂. Länge 4,5 mm, größte Breite 2,25 mm. — Oval, in der Mitte am breitesten, nach vorn und hinten ziemlich gleichmäßig verschmälert, kräftig gewölbt. Oberseite glänzend, kastanienbraun, mit leichtem Erzschein auf Kopf und Halsschild, Flügeldecken stellenweise leicht irisierend, Seitenrand von Halsschild und Flügeldecken gelb; Unterseite braun, Brustmitte, Abdomen und Beine rot, Epipleuren gelb. Oberlippe annähernd dreimal so breit als lang, Vorderrand konvex, schmal gerötet und hell bewimpert; oberseits vorn fast glatt, dahinter mit groben Borstenpunkten auf quermaschig retikuliertem und zerstreut punktiertem Grund. Clypeus vorn kräftig gebuchtet, hinten vom Vorderkopf durch eine feine Querfurche deutlich geschieden; oberseits eng quermaschig retikuliert, mit zahlreichen sehr feinen und einigen weitläufig zerstreuten größeren Punkten, besonders nahe dem Vorderrand. Kopf vorn mit ähnlicher Mikroskulptur, die Retikulierung nach hinten allmählich an Stärke abnehmend und daselbst wirbelartig gelagert, seitlich vor und neben den Augen gröber skulptiert und mit einigen Längsrunzeln; Wangen längsrunzlig, spärlich behaart. Spiegel des Halsschilds mit feiner Riefelung, die vorwiegend schräg nach hinten und außen gerichtet ist und seitlich etwas deutlicher in Erscheinung tritt, außerdem mit zahlreichen kleineren und größeren zerstreuten Punkten; seitliche Haarbinde des Halsschilds vorn dreieckig bis zum Außenrand des Auges

verbreitert, dahinter etwa $^2/_3$ so breit, subparallel. Spiegel der Flügeldecken mit weitläufig zerstreuten Punkten, vorn fast glatt, hinten mit deutlicherer feiner Querriefelung, die von zahlreichen mikroskopischen Punkten durchsetzt ist; Untergrund des verbreiterten hinteren Teils der Seitenbinde nebst deren Fortsetzung zur Naht quermaschig retikuliert; seitliche Haarbinde auf den Flügeldecken an der Basis nur wenig schmäler als hinten auf dem Halsschild, dahinter stark reduziert, von Beginn des zweiten Drittels ab dichter behaart und allmählich in leicht konkavem Bogen verbreitert, dessen gedachte Verlängerung die Trunkatur etwa in der Mitte berühren würde, Fortsetzung zur Naht schmal und fast parallel. Außerdem befinden sich auf dem hinteren Teil des Spiegels der Flügeldecken außerhalb der Haarbinde zerstreute, teilweise reihig angeordnete Haarpunkte. Trunkatur der Flügeldecken schwach konvex, leicht doppelbuchtig, Nahtwinkel eng verrundet, Außenwinkel kaum verrundet, hintere Abstutzung des am Ende unmerklich verschmälerten gelben Seitenrands leicht stumpfwinklig von dem äußeren Teil der Trunkatur abgesetzt. Vordertibien nach kurzer basaler Abschnürung auf der Innenseite zum Ende kräftig verbreitert, etwas mehr als doppelt so lang wie breit, Apex leicht nach außen abgeschrägt, Außenwinkel stumpfwinklig breit verrundet. Vordertarsen mit den Krallen fast so lang wie die Tibien, etwas schmäler als diese, zum Ende allmählich stark verjüngt. Das Genital ragt bei dem typischen Exemplar hinten etwas mehr als zur Hälfte hervor; die Parameren sind ziemlich breit, der Penis ist um etwa eine Parameren-Endbreite kürzer als diese und an der Basis des sichtbaren Teils fast doppelt so breit. Zunächst subparallel, verjüngt er sich apikal zu einer rundlichen Spitze, die Oberseite zeigt eine breite, nach vorn verjüngte Aushöhlung mit schmal erhabenen Rändern bis fast zur Spitze.

♀. Trunkatur der Flügeldecken etwas mehr konvex als beim ♂ und außen kräftiger gebuchtet; Nahtwinkel breiter verrundet, hintere Abstutzung des gelben Seitenrands deutlicher stumpfwinklig vom äußeren Teil der Trunkatur abgesetzt. Vordertarsen schmäler als beim ♂.

Holotypus ♂ (von Régimbart als „type" bezeichnet) und das als Allotypus zu betrachtende ♀ befinden sich im Rijksmuseum van Natuurlijke Historie in Leiden, beide Exemplare entstammen der Sammlung Westwood.

Fundort „Brésil". Leider scheiterten alle Bemühungen, über

den genauen Fundort etwas in Erfahrung zu bringen, wobei auch der englische Kollege J. Balfour-Browne in dankenswerter Weise bemüht war.

Auf den echten *Gyretes pygmaeus* beziehen sich einwandfrei nur die beiden oben zitierten Literaturstellen. Bei dem 1884 erwähnten dritten ♀ (Brésil, ex Coll. Wehncke), auf das sich wahrscheinlich die Abbildung Taf. 11, Fig. 107 bezieht, handelt es sich offensichtlich um eine andere Art. Bei *pygmaeus* ist die Flügeldeckenseitenbinde basal leicht verbreitert, dahinter stark reduziert, apikal stärker verbreitert als die Abbildung zeigt, die Fortsetzung zur Naht parallel und an der Berührungsstelle etwas breiter. In der Beschreibung Régimbarts ist dies ebenfalls nicht richtig angegeben, außerdem ist die Färbung der Oberseite bei den typischen Exemplaren heller.

Ungeklärt sind ferner die von Régimbart (1886 und 1902) als *G. pygmaeus* erwähnten Exemplare aus Chile (die Richtigkeit der Fundortangabe bezweifelt er selbst 1907) und die 1892 beschriebenen ♂♂ (Brésil, Coll. Oberthür). Von letzteren durch die Gestalt der Vorderbeine stark verschieden und sehr bemerkenswert erscheint das 1907 geschilderte große ♂ von S. Paulo. Die an gleicher Stelle erwähnten Stücke aus Franz. Guiana sind höchstwahrscheinlich identisch mit dem von mir 1963 beschriebenen *G. gagatinus*.

Die ab 1929 von mir als *pygmaeus* veröffentlichten Stücke verteilen sich nach den Fundorten auf folgende Arten:

1929 b	Bonpland und Misiones	=	*Gyretes setiger* n. sp.
	Sao Paulo, Ypiranga	=	— *separandus* n. sp.
	Bahia, Una	=	— *agilis* n. sp.
	Brit. Guiana, Itur	=	— *guianus* Ochs 1955
1932	Misiones, Col. Liebig	=	— *angustipes velox* n. ssp. und
			— *brunnescens* Ochs 1953
	Paraguay, Hohenau	=	— *angustipes velox* n. ssp. und
		=	— *brunnescens spadix* n. ssp.
	(auf letztere beiden Formen beziehen sich auch die ökologischen Bemerkungen von Jacob 1935)		
1957	Nova Teutonia	=	— *angustipes pernix* n. ssp.
1959	Uruguay	=	— sp.?
1963	Paraguay, Hohenau	=	— *angustipes velox* n. ssp. und
			— *brunnescens spadix* n. ssp.

Gyretes angustipes n. sp.

♂. Länge 4,25 mm. — Oval, größte Breite hinter den Schultern, nach vorn kürzer und mehr im Bogen, nach hinten länger und geradliniger verjüngt; mäßig gewölbt. Kahle Partien der Oberseite glänzend, dunkelbraun, Kopf und Halsschild mit Erzschein, Flügeldecken irisierend, verflachter Seitenrand von Halsschild und Flügeldecken gelb; Unterseite schwarzbraun, Mittelbrust und Schwimmbeine dunkelrot, Vorderbeine hellrot, Epipleuren gelb. Oberlippe etwas mehr als doppelt so breit wie lang, Vorderrand wenig konvex und gelb bewimpert, oberseits querüber mit groben Borstenpunkten auf seicht quermaschig retikuliertem Grund. Clypeus vorn kräftig gebuchtet, hinten vom Vorderkopf durch eine seichte Querfurche getrennt, oberseits eng quermaschig kräftig retikuliert, fast matt, mit einer Reihe weitläufig gestellter, großer aber seichter Punkte am Vorderrand. Kopf ganz vorn mit ähnlicher Retikulierung, dahinter mit feinen Querriefeln, glänzender, außerdem mit weitläufig zerstreuten größeren und zahlreichen mikroskopischen Punkten, seitlich vor den Augen mit gröberer Mikroskulptur; Wangen grob längsrunzlig, spärlich behaart. Spiegel des Halsschilds mit weitläufig zerstreuten Punkten und einer feinen, wirbelartig gelagerten Riefelung, die seitlich etwas deutlicher in Erscheinung tritt und hier vorwiegend schräg nach hinten und außen verläuft; Untergrund der seitlichen Haarbinde undeutlich retikuliert, die groben Haarpunkte, namentlich vorn, zu Schrägrunzeln geordnet; seitliche Haarbinde des Halsschilds vorn kurz, etwas über den Außenrand des Auges verbreitert, dahinter etwa $^2/_3$ so breit, subparallel. Spiegel der Flügeldecken mit weitläufig zerstreuten Punkten und einer sehr feinen Querriefelung, die hinten etwas deutlicher ist; Untergrund der seitlichen Haarbinde ganz vorn und im hinteren verbreiterten Teil quermaschig retikuliert, die gröberen Haarpunkte hier teilweise zu parallelen Schrägrunzeln geordnet. Seitliche Haarbinde der Flügeldecken vorn kurz dreieckig nach innen verbreitert und daher basal ebenso breit wie hinten auf dem Halsschild, dahinter stark reduziert, erst etwas hinter der Mitte wieder dichter behaart und in sanft konkavem Bogen nach hinten verbreitert — eine gedachte Verlängerung dieses Bogens würde die Trunkatur etwas außerhalb der Mitte treffen — Fortsetzung zur Naht

schmal und ziemlich parallel. Auf dem hinteren Teil des Spiegels mit einigen regellos zerstreuten Haarpunkten außerhalb der seitlichen Haarbinde. Trunkatur der Flügeldecken wenig schräg, konvex, außen etwas deutlicher als innen gebuchtet. Nahtwinkel annähernd rechtwinkelig, breit verrundet, Außenwinkel stumpfwinkelig, eng verrundet, die apikale Abstutzung des verflachten Seitenrandes im Zug der äußeren Ausbuchtung der Trunkatur verlaufend. Vordertibien etwa 2½mal so lang wie breit, nach sehr kurzer basaler Abschnürung zum Ende kräftig verbreitert, Apex außen leicht schräg abgestutzt, Außenwinkel breit verrundet. Vordertarsen mit den Krallen etwas kürzer als die Tibien, sehr schlank, an der breitesten Stelle höchstens ²/₃ so breit wie die Tibien, zum Ende kräftig verjüngt. Penis um eine Endbreite der Parameren kürzer als diese, basal etwa doppelt so breit, in den ersten ²/₅ allmählich auf etwa die Hälfte verjüngt, alsdann subparallel mit leichter Anschwellung in der Mitte der distalen Hälfte, das letzte Fünftel allmählich leicht verjüngt, der Apex halbkreisförmig verrundet und etwa halb so breit wie eine Parameren-Endbreite; oberseits mit Längsrinne bis kurz vor die Spitze, diese Längsrinne verjüngt sich in den ersten ²/₅ allmählich nach vorn und ist alsdann gefolgt von einer leichten Einschnürung, im angeschwollenen Teil verbreitert sie sich etwas und läuft kurz vor der Spitze mit konvergierenden Rändern flach aus.

♀. Vordertarsen schmal, subparallel, nächst der Basis schmäler, apikal weniger verjüngt als beim ♂. Außerdem verschieden durch etwas stärkere Körperwölbung und die schrägere, innen deutlicher gebuchtete Trunkatur; der Nahtwinkel ist infolgedessen beim ♀ leicht nach hinten herausgebaut.

Brasilien, Mato Grosso, Sapé, Rio Sapé, 300 m, 21° 42'S 52° 25'W, III/1953 (Dr. F. Plaumann).

Holotypus ♂ und Allotypus ♀ in der Bayerischen Staatssammlung, München, zahlreiche Paratypen ebendaselbst, im Senckenberg-Museum, Frankfurt a. M., und in Sammlung Plaumann.

In der Serie schwankt die Körperlänge zwischen knapp 4 und 4,5 mm. Ein ♀ dieser Reihe zeigt auf den Flügeldecken eine erhabene Naht und außerdem mehrere nicht ganz regelmäßige Längsrippen, die durch unregelmäßige Quer- bzw. Schrägfalten verbunden sind; offenbar handelt es sich um eine Mißbildung.

Die Art wurde ferner festgestellt im benachbarten Rio Caraguata, 400 m, 21° 48'S 52° 27'W, III/1953 (id.)

Von *G. pygmaeus* unterscheidet sich *angustipes* n. sp. durch die nach hinten deutlich verjüngte Gestalt, die weiter hinten einsetzende Verbreiterung der Flügeldecken-Seitenbinde und die nicht winklig abgesetzte hintere Abstutzung des verflachten Sietenrandes. Der Apex des Penis ist zwar ähnlich, aber bedeutend schmäler, namentlich auch das Ende der Längsrinne auf der Oberseite.

G. angustipes ist durchschnittlich etwas kleiner als der im angrenzenden Teil des Staates Sao Paulo vorkommende *G. paulistanus*, weniger breit und weniger gewölbt, mit breiter verrundetem Nahtwinkel der Flügeldecken, hinten stärker verbreiterter Seitenbinde auf den letzteren, namentlich auch was die den inneren Teil der Trunkatur begleitende Verlängerung zur Naht anbelangt. Der Penis ist in beiden Arten stark verschieden.

Gyretes angustipes velox n. ssp.

Gyretes pygmaeus (ex. p.) Ochs 1932, Ent. Z. Frankf. 46: 52.
Gyretes pygmaeus (ex. p.) Jacob 1935, Ent. Jb. Krancher 44: 105—108.
Gyretes pygmaeus Ochs 1963, Senck. biol. 44: 466.

In den meisten Merkmalen mit der Nennform übereinstimmend, speziell auch hinsichtlich des männlichen Genitals. Beim ♂ ist jedoch die Trunkatur innen stärker gebuchtet als bei der Nennform und der nachfolgend beschriebenen ssp. *pernix*. Beim ♀ der ssp. *velox* dagegen ist die innere Ausbuchtung der Trunkatur der Flügeldecken schwächer als bei der Nennform und daher der Nahtwinkel nicht nach hinten herausgebaut, wodurch sich eine größere Ähnlichkeit mit dem ♀ der ssp. *pernix* ergibt.

Argentinien, Misiones, Colonia Liebig 1930 (Dr. Suntheim).

Holotypus ♂ und Allotypus ♀ im Senckenberg-Museum in Frankfurt a. Main, Paratypen ebendaselbst und in der Bayerischen Staatssammlung, München.

G. angustipes in der Unterart *velox* war auch in den Ausbeuten von H. Jacob aus Hohenau (Paraguay, Alto Parana) vertreten vermischt mit ssp. *spadix* des *G. brunnescens* Ochs (1953) mit fast einfarbigen Flügeldecken, was die Unterscheidung sehr erschwert. *G. angustipes velox* ist jedoch durchschnittlich etwas

kleiner und die hintere Verbreiterung der seitlichen Haarbinde der Flügeldecken bei ihm schwächer und weiter hinten beginnend. Die ♂♂ lassen sich im Zweifelsfall durch eine Untersuchung der Genitalien sicher trennen, denn der Penis von *brunnescens* zeigt in seinem parallelen Endstück keine Einschnürung bzw. Anschwellung und die oberseitige Längsrinne ist feiner und abgesehen von dem kurz verbreiterten Basalteil in ganzer Länge gleich breit.

Gyretes angustipes pernix n. ssp.

Gyretes pygmaeus Ochs 1957, Senck. biol. 38: 213.

Mit der Nennform in vielen Merkmalen übereinstimmend, namentlich auch, was das männliche Genital anbelangt. Färbung der Oberseite dunkler, schwarz, unterseits die Schwimmbeine heller rot. Nahtwinkel der Flügeldecken beim ♂ enger verrundet, die Trunkatur in beiden Geschlechtern außen schwächer gebuchtet, infolgedessen liegt die hintere Abstutzung des verflachten Seitenrands noch mehr in der Flucht des äußeren Teils der Trunkatur; der gelbe Seitenrand ist ganz hinten deutlich verschmälert. Vordertibien des ♂ kürzer und breiter als bei der Nennform, ihr Apex annähernd waagerecht. Bei dem ♀ der Unterart ist der Nahtwinkel der Flügeldecken breiter verrundet als beim ♂, aber weniger nach hinten herausgebaut als beim ♀ der Nennform.

Brasilien, Rio Grande do Sul, Nova Teutonia XI—XII/1956 (Dr. F. Plaumann).

Holotypus ♂ und Allotypus ♀ im Senckenberg-Museum in Frankfurt a. Main; Paratypen 3♂♂ ebendaselbst und in Sammlung Plaumann. In der Sammlung Frey befinden sich einige Stücke gleicher Provenienz, X—XI/1955. In den großen Ausbeuten, die ich von dem Sammler aus Nova Teutonia erhielt, fanden sich nur diese wenigen Exemplare vor.

Von dem am gleichen Fundort zuerst festgestellten *G. brunnescens* unterschieden durch geringere Durchschnitts-Größe, dunklere Färbung auf dem Spiegel der Flügeldecken, geringere Verbreiterung des hinteren Teils der seitlichen Haarbinde auf den letzteren und starke Verschiedenheit des männlichen Genitals.

Gyretes brunnescens spadix n. ssp.

Gyretes pygmaeus (ex. p.) Ochs 1932, Ent. Z. Frankf. 46: 52.
Gyretes pygmaeus (ex. p.) Jacob 1935, Ent. Jb. 44: 105—108.
Gyretes brunnescens Ochs 1963, Senck. biol. 44: 466.

Während bei der Nennform die hellere Färbung des Spiegels auf den Flügeldecken von dem dunkleren Untergrund der seitlichen Haarbinde deutlich absticht und dieses Merkmal in dem weiten Verbreitungsgebiet der Art sich als durchaus konstant erweist, ist bei den Exemplaren, die H. Jacob früher bei der Kolonie Hohenau in großer Anzahl erbeutete, der Spiegel dunkler braun gefärbt und von dem Untergrund der seitlichen Haarbinde nur wenig verschieden. Gleichzeitig ist der Penis leicht abweichend, indem der vordere Teil der basalen Verjüngung beiderseits eine feine erhabene Randung zeigt und auf der Oberseite die Basalgrube von etwas größerer Ausdehnung ist.

Paraguay, Alto Parana, Hohenau (H. Jacob).

Holotypus ♂ und Allotypus ♀ in der Bayerischen Staatssammlung in München, Paratypen ebendaselbst und in mehreren anderen Museen.

Durch die eintönige Färbung der Flügeldecken von dem gleichzeitig erbeuteten *G. angustipes velox* n. ssp. schwer zu unterscheiden. Die ssp. *spadix* ist jedoch durchschnittlich größer als *velox*, obgleich sich die Maße teilweise überschneiden, und die Flügeldeckenseitenbinde hinten breiter und geradliniger in ihrem Verlauf. In vielen Fällen wird man erst durch den Vergleich der männlichen Genitalien zu einem sicheren Resultat gelangen.

Gyretes sedulus n. sp.

♂. Länge 4,3 mm. — Kleine, stark gewölbte Art mit braunem Spiegel der Flügeldecken. Seitliche Haarbinde auf dem Halsschild vorn kurz dreieckig bis an den Außenrand des Auges verbreitert, dahinter subparallel und etwa nur halb so breit. Auf den Flügeldecken an der Basis etwa so breit wie hinten auf dem Halsschild, reduziert sich die seitliche Haarbinde kurz dahinter auf eine undeutliche Zeile von Haarpunkten und wird erst von etwa der Mitte an wieder dichter und in sanftem Bogen allmäh-

lich breiter; die gedachte Verlängerung dieses Bogens würde die Trunkatur etwas außerhalb der Mitte berühren, die Fortsetzung zur Naht ist schmal, auf dem hinteren Teil des Spiegels befinden sich einige isolierte Haarpunkte. Die Trunkatur der Flügeldecken ist leicht konvex, außen stärker gebuchtet als innen, Naht- und Außenwinkel sind eng verrundet, die hintere Abstutzung des am Ende kurz verschmälerten gelben Seitenrands verläuft in einer Flucht mit dem äußeren Bogen der Trunkatur. Vordertarsen wenig schmäler als die Tibien. Penis um eine Parameren-Endbreite kürzer als diese, basal etwa dreimal, im distalen Teil nur halb so breit, basale $^2/_5$ allmählich nach vorn verjüngt, distale $^3/_5$ subparallel und am Ende in eine schmale, rundliche Spitze ausgezogen; oberseits im basalen Viertel mit schmaler, dreieckig nach vorn verjüngter Vertiefung, distaler Teil gekielt bis fast zur Spitze.

Brasilien, Parana, Sutil, 25° 17'S 50° 03'W, 850 m, in einem Bach, X/1959 (Dr. F. Plaumann).

Holotypus ♂ im Senckenberg-Museum, Frankfurt a. Main.

Von *G. pygmaeus* unterscheidet sich *sedulus* n. sp. durch die nach hinten stärker verjüngte Körpergestalt, die im hinteren Teil etwas schmälere Seitenbinde des Halsschildes und die weiter hinten beginnende, schwächere Verbreiterung des hinteren Teils der Flügeldecken-Seitenbinde. Penis ist in beiden Arten sehr verschieden.

Viel Ähnlichkeit besteht ferner mit *G. impiger* n. sp., dessen Flügeldecken-Seitenbinde jedoch hinten stärker verbreitert und dessen Penis mit breiter Längsrinne und scharfer Spitze ganz andersartig ist.

Gyretes fugax n. sp.

Dem am gleichen Fundort vorkommenden *G. paulistanus* ähnlich. Etwas größer (5 mm), der Spiegel der Flügeldecken schwarz, im übrigen leicht unterscheidbar durch die breitere seitliche Haarbinde des Halsschildes; diese ist vorn kurz dreieckig bis fast an das halbe Auge verbreitert, dahinter etwas weniger als $^2/_3$ so breit und zur Basis nur wenig verschmälert. Der stark verschiedene Penis des ♂ von *fugax* n. sp. ist um eine Parameren-Endbreite kürzer als diese, basal etwa doppelt, im subparallelen Teil nur etwa halb so breit, von der Basis her

bis fast zur Hälfte allmählich nach vorn verjüngt, davor subparallel mit leichter Anschwellung im letzten Fünftel, von diesem die distale Hälfte nochmals verjüngt und in schmaler rundlicher Spitze endigend; oberseits in der basalen Hälfte nach vorn spitz zulaufend vertieft, distale Hälfte gekielt.

♀ stärker gewölbt und in der Schultergegend breiter als das ♂, der Nahtwinkel der Flügeldecken breiter verrundet; die Trunkatur in beiden Geschlechtern leicht konvex, innen und außen schwach gebuchtet, der Außenwinkel eng verrundet, die hintere Abstutzung des am Ende kurz verschmälerten gelben Seitenrandes mit der äußeren Ausbuchtung der Trunkatur in einer Flucht verlaufend.

Brasilien, Staat Sao Paulo, Mun. Analandia, Corrego Corumbatai, Gebirgsbächlein, 27. I. 1956 (Dr. O. Schubart, Lok. 683).

Holotypus ♂ und Allotypus ♀ in der Bayerischen Staatssammlung, München.

Nahe verwandt mit *G. ciliatus* aus dem Inneren des Staates Sao Paulo, dessen ♀ jedoch etwas größer ist. Der hintere Abfall der Flügeldecken ist jedoch bei *fugax*-♀ im Profil nicht konkav, der Penis des ♂ ähnlich wie bei *ciliatus*, der verjüngte Basalteil aber kürzer, der distale subparallele Teil entsprechend länger.

Von dem ebenfalls nahe verwandten *G. separandus* aus der Umgebung der Stadt Sao Paulo ist *fugax* n. sp. wie folgt verschieden: Seitliche Haarbinde auf dem Halsschild hinten schmäler, ihre Fortsetzung auf den Flügeldecken ebenso breit wie hinten auf dem Halsschild (bei *separandus* deutlich schmäler), die hintere Verbreiterung der Flügeldecken-Seitenbinde etwas weiter vorn beginnend. Hinterer Abfall der Flügeldecken nicht konkav. Penis schlanker, basal kürzer verjüngt, oberseits basal kürzer vertieft.

Gyretes petax n. sp.

♂. Länge 4,5 mm. — Oval, größte Breite hinter den Schultern, nach vorn kürzer und mehr im Bogen, nach hinten länger und geradliniger verjüngt, ziemlich gewölbt. Kahle Partien der Oberseite glänzend, braunschwarz, mit Erzschein auf dem Kopf und Halsschild, Flügeldecken irisierend, verflachter Seitenrand von Halsschild und Flügeldecken gelb; Unterseite braunschwarz,

Brustmitte, Abdomen und Beine rot, Epipleuren gelb. Oberlippe 2½mal so breit wie lang, Vorderrand wenig konvex, kaum gerötet, gelblich bewimpert; oberseits querüber mit groben Borstenpunkten auf quermaschig retikuliertem Grund. Clypeus vorn seicht gebuchtet, hinten vom Vorderkopf durch eine feine Querfurche deutlich geschieden; oberseits eng quermaschig retikuliert und mit zerstreuten Punkten verschiedener Größe, namentlich nahe dem Vorderrand. Kopf vorn mit ähnlicher Retikulierung wie auf dem Clypeus, die nach hinten an Stärke rasch abnimmt und mit größeren zerstreuten und zahlreichen mikroskopischen Punkten durchsetzt ist, außerdem seicht längsrunzelig, namentlich vorn, seitlich vor den Augen gröber skulptiert; Wangen schwach gerunzelt, punktiert und behaart. Spiegel des Halsschilds mit feiner wirbelartig gelagerter Riefelung, die an den Seiten etwas deutlicher in Erscheinung tritt und hier vorwiegend schräg nach hinten und außen gerichtet ist, außerdem mit zerstreuten größeren und zahlreichen mikroskopischen Punkten und seichten Runzeln; Untergrund der seitlichen Haarbinde auch bei 80facher Vergrößerung ohne erkennbare Retikulierung, ganz vorn stark runzlig und etwas niedergedrückt, die groben Haarpunkte daselbst und hinten zu parallelen Runzeln geordnet; seitliche Haarbinde des Halsschilds vorn kurz dreieckig bis an den Außenrand des Auges verbreitert, dahinter subparallel und nur etwa ⅔ so breit. Spiegel der Flügeldecken mit äußerst feiner Querriefelung, die nur ganz hinten etwas deutlicher in Erscheinung tritt, und weitläufig zerstreuten Punkten; Untergrund der seitlichen Haarbinde im hinteren verbreiterten Teil quermaschig retikuliert, daselbst die groben Haarpunkte zu parallelen Schrägrunzeln geordnet; seitliche Haarbinde der Flügeldecken basal auf kurze Entfernung etwa so breit wie hinten auf dem Halsschild, aber nur aus einzelnen Haarpunkten bestehend, dahinter fast ganz reduziert, etwa von der Hälfte der Länge ab deutlicher und nach hinten allmählich leicht, im letzten Fünftel stärker in konkavem Bogen verbreitert bis etwa zur Hälfte der Trunkatur, Fortsetzung zur Naht schmal und spärlich behaart, nur vereinzelt isolierte Haarpunkte auf dem hinteren Teil des Spiegels. Trunkatur der Flügeldecken leicht konkav, Naht- und Außenwinkel eng verrundet, die apikale Abstutzung des hinten kurz verschmälerten gelben Seitenrands mit dem äußeren Teil der Trunkatur in einer Flucht verlaufend. Vordertibien etwa 2½mal so lang wie breit, nach kurzer basaler Ab-

schnürung mäßig nach vorn verbreitert, Apex außen fast waagrecht abgestutzt, der apikale Außenwinkel breit verrundet. Vordertarsen mit den Krallen höchstens $^2/_3$ so lang und breit wie die Tibien, nach vorn kräftig verjüngt. Penis um eine Parameren-Endbreite kürzer als diese, basal etwa dreimal, im distalen Teil etwa halb so breit, basale $^2/_5$ allmählich nach vorn verjüngt, Rest subparallel und am Ende mit kurzer rundlicher Spitze; oberseits basal mit schmaler, nach vorn sich allmählich verjüngender Längsvertiefung, distale $^3/_5$ flach gekielt.

♀. Etwas größer als das ♂ (bis fast 5 mm lang), Nahtwinkel der Flügeldecken breiter verrundet, die Trunkatur nur innen deutlich konkav, äußere Hälfte fast leicht konvex, Vordertarsen schmal, subparallel.

Brasilien, Parana, Castro, 24° 45'S 50° 02'W, 950 m, in Bach X/1959 (Dr. F. Plaumann).

Holotypus ♂ und Allotypus ♀ im Senckenberg-Museum in Frankfurt a. Main, Paratypen ebendaselbst und in Sammlung Plaumann.

Größer als *G. pygmaeus*, nach hinten stärker verjüngt, Färbung der Oberseite dunkler, die Seitenbinde der Flügeldecken hinten viel schwächer verbreitert, der Penis stark verschieden.

Sehr ähnlich dem *G. connatus*, der ebenfalls im Staat Parana gefunden wurde, und speziell dessen ssp. *mordax*, die nachstehend beschrieben wird und annähernd die gleiche Größe und Färbung hat. Bei der neuen Art beginnt jedoch die Verbreiterung der Flügeldecken-Seitenbinde etwas weiter hinten und ist schwächer als bei *connatus*. Die Vordertarsen sind bei letzterem breiter, der Penis ist längsgerinnt bis kurz vor die Spitze.

Gyretes connatus mordax n. ssp.

Mit der Nennform in den meisten Merkmalen übereinstimmend und dieser sehr ähnlich. Durchschnittlich etwas kleiner (4,5—5 mm, Nennform 4,75—5,25 mm), die Verbreiterung der Flügeldecken-Seitenbinde etwas weiter hinten einsetzend und nicht so geradlinig wie bei der Nennform, durch die mehr konkav verlaufende innere Begrenzung ist ihre Breite hinter der Mitte geringer. Bei der Unterart sind ferner die basalen $^2/_3$ des

Penis verjüngt (bei der Nennform nur 1/3), im übrigen ist dessen Bildung gleich.

Brasilien, Parana, Soara, 25° 24'S 50° 22'W, 900 m, Rio d'Arreia, X/1959 (Dr. F. Plaumann).

Holotypus ♂ und Allotypus ♀ im Senckenberg-Museum in Frankfurt a. Main, Paratypen ebendaselbst und in Sammlung Plaumann. Außerdem vorliegend von

Brasilien, Parana, Palmeira, 25° 28'S 49° 59'W, 850 m, Rio Pugas, X/1959 (Dr. F. Plaumann).

Gyretes separandus n. sp.

Gyretes glabratus Zimm. 1920, Ent. Bl. 16: 232.
Gyretes pygmaeus (partim) Ochs 1929 b, Kol. Rdsch. 15: 80.

♂. Länge 4,25—4,50 mm, Breite 2,50 mm. — Oval, hinter den Schultern verbreitert, nach vorn und hinten verjüngt; ziemlich gewölbt. Oberseite glänzend, schwarz mit Erzschein, Flügeldecken stark irisierend, Halsschild und Flügeldecken mit gelbem Seitenrand; Unterseite schwarzbraun, Mittelbrust und Abdomen rötlich, Beine und Epipleuren rötlichgelb. Oberlippe quer, Vorderrand nur wenig konvex, hell bewimpert; oberseits vorn schmal glatt, dahinter mit zahlreichen Borstenpunkten auf undeutlich retikuliertem Grund. Clypeus vorn leicht ausgerandet, vom Vorderkopf durch eine feine, seitlich undeutlichere Linie gut geschieden; oberseits fein quermaschig retikuliert, mit einigen zerstreuten Punkten, vorwiegend am Vorderrand. Kopf mit einer ähnlichen Retikulierung, die nach hinten an Stärke abnimmt, überall zerstreut punktiert, in der Nähe der Augen zahlreicher. Halsschild mit feiner Riefelung, die wirbelartig angeordnet und seitlich etwas ausgeprägter ist; außerdem mit zahlreichen zerstreuten feinen Punkten. Auf den Flügeldecken läuft die Riefelung quer und ist hinten deutlicher als vorne; zahlreiche zerstreute Mikro-Punkte treten besonders auf dem vorderen Teil in Erscheinung. Seitenbinde auf dem Halsschild vorn fast bis ans halbe Auge reichend, dahinter allmählich bis auf etwa die Hälfte verschmälert; Fortsetzung auf den Flügeldecken nur etwa 1/2 so breit, bis zu etwa 2/3 der Flügeldeckenlänge wenig dicht und fast parallel, hinten wieder dichter und in konkavem Bogen verbreitert, die Trunkatur ungefähr in deren Mitte erreichend, Verlängerung zur Naht sehr schmal und wenig

dicht. In einigem Abstand von der Seitenbinde stehen auf der äußeren Hinterhälfte der Flügeldecken einige Borsten, die stärkeren Punkten entspringen und in einer Reihe angeordnet sind. Untergrund der verbreiterten Flügeldecken-Seitenbinde quermaschig retikuliert und außerdem mit schräger Runzelung, die mit der Trunkatur parallel läuft; auch auf dem Halsschild ist ganz hinten außen eine ähnliche Runzelung vorhanden. Trunkatur schräg, leicht konvex und außen etwas gebuchtet; Außenwinkel stumpf, fast verrundet, Nahtwinkel etwas klaffend, stumpf, verrundet. Hinterer Abfall der Flügeldecken im Profil gesehen konkav. Vordertibien innen zum Ende kräftig verbreitert, apikal außen etwas schräg abgestutzt, Außenwinkel stumpf, verrundet und bedornt; Vordertarsen nur etwa $^1/_2$ so breit wie die Tibien, zum Ende stark verjüngt. Penis nur wenig kürzer als die schlanken Parameren, das basale Drittel fast parallel, alsdann allmählich verjüngt und am Ende kurz zugespitzt; oberseits $^2/_3$ der Länge gefurcht, weiter vorn gekielt.

Brasilien, Sao Paulo, Ypiranga.

Holotypus ♂, s. Zt. von Herrn Zimmermann erhalten, in der Sammlung des Senckenberg-Museums in Frankfurt a. Main, Paratypen in der Zoologischen Staatssammlung, München.

Etwas größer als *G. pygmaeus*, dunkler gefärbt und weniger gewölbt. Seitenbinde auf dem Halsschild vorn breiter, auf den Flügeldecken vorn deutlich schmäler als hinten auf dem Halsschild. Außenwinkel der Trunkatur weniger betont, indem die Hinterkante des gelben Seitenrands der Flügeldecken mit der Trunkatur in einer Flucht verläuft.

Kleiner als *G. sejugandus*, die größte Breite des Körpers weiter vorn gelegen, Vorderbeine heller gefärbt. Seitenbinde auf dem Halsschild vorn breiter, auf den Flügeldecken vorn deutlich schmäler als hinten auf dem Halsschild. Penis im distalen Teil gleichmäßig und stärker nach vorn verjüngt, oberseits mit weiter nach vorn reichender Längsfurche.

Gyretes associandus n. sp.

Gyretes paulistanus (partim) Ochs 1958, Arch. Hydrobiol. 54: 484.

Dem vorher beschriebenen *G. separandus* in Größe und Gestalt ähnlich, jedoch verschieden durch die schmälere Seitenbinde des Halsschilds, die an der Basis der Flügeldecken in glei-

cher Breite fortgesetzt ist, den eng verrundeten Nahtwinkel der Flügeldecken und den betonten apikalen Außenwinkel derselben. Der schlanke Penis ist bei *associandus* im ersten Drittel allmählich stärker, davor schwächer nach vorn verjüngt, in der distalen Hälfte nur etwa 1/5 so breit wie an der Basis, parallel, am Ende schmal verrundet; oberseits im ersten Viertel mit muldenartiger, beiderseits erhaben gerandeter Aushöhlung, davor mit sich allmählich verjüngender, auf dem parallelen Teil sehr feiner Längsrinne bis zur Spitze.

Brasilien, Staat Sao Paulo, Monte Alegre do Sul (n. ö. von Campinas), Rio Camanducaia, 30. X. 1943 (Dr. Schubart, Lok. 378).

Holotypus ♂ und Allotypus ♀ sowie 1 Paratypus ♀ im Senkkenberg-Museum in Frankfurt a. Main.

Von dem ferner im Einzugsgebiet des oberen Tiete heimischen, sehr ähnlichen *G. sejugandus* unterscheidet sich *associandus* n. sp. ebenfalls durch den eng verrundeten Nahtwinkel der Flügeldecken und den betonten apikalen Außenwinkel derselben. Wie bei *separandus* besteht auch in diesem Fall eine große Verschiedenheit in der Form des Penis.

Ein einzelnes ♂ aus dem Staat S. Paulo, Sitio Bananal, 16. IX. 1939 (P. Pereira) gehört augenscheinlich auch zu dieser Art.

Gyretes setiger n. sp.

Gyretes levis (partim) Bruch 1915, Rev. Mus. La Plata 19 (2): 479.
Gyretes pygmaeus (partim) Ochs 1929 b, Kol. Rdsch. 15: 80.

♀. Länge 4 mm, größte Breite 2 mm. — Oval, hinter den Schultern stark verbreitert, nach vorn und hinten kräftig verschmälert, ziemlich gewölbt. Oberseite glänzend, kastanienbraun, mit leichtem Erzschein auf Kopf und Halsschild, Flügeldecken stellenweise leicht irisierend und längs der Naht etwas heller gefärbt; auf diesem helleren Längsband gewahrt man bei starker Vergrößerung und günstigem Licht zwei Längsreihen schwarzer Punktflecken, ähnliche Punktflecken, von denen jeder mit einem rötlichen Hof umgeben ist, sind in mehreren Längsreihen auf den Flügeldecken angeordnet. Halsschild und Flügeldecken mit gelbem Seitenrand; Unterseite mit den Beinen rötlich, seitlich etwas angedunkelt, Epipleuren gelb. Oberlippe quer, Vorderrand leicht konvex und gerötet, hell bewimpert; oberseits vorn fast

glatt, hinten quermaschig retikuliert und mit zerstreuten Borstenpunkten. Clypeus vorn breit ausgerandet, vom Vorderkopf durch eine feine Querlinie deutlich geschieden; oberseits fein quermaschig retikuliert, am Vorderrand mit einigen groben Punkten. Kopf mit quermaschiger Retikulierung, die vorn etwa so kräftig ist wie auf dem Clypeus und nach hinten allmählich an Stärke abnimmt; seitlich vorn und neben den Augen mit einigen zerstreuten Punkten. Auf dem Halsschild ist eine feine Riefelung bemerkbar, die vorwiegend schräg von vorn nach hinten und außen gerichtet ist und auf den Seiten kräftiger ausgebildet ist; dazu kommen zahlreiche zerstreute Punkte. Flügeldecken mit zahlreichen zerstreuten Punkten, vorn fast glatt, hinten mit deutlicherer feiner Querriefelung; der Untergrund des verbreiterten hinteren Teils der Seitenbinde nebst deren schmalen Fortsetzung zur Naht stärker quermaschig retikuliert. Haarbinde schmal, auf dem Halsschild vorn etwas über den äußeren Augenrand reichend, dahinter rasch auf etwa die Hälfte verschmälert, subparallel; Fortsetzung auf den Flügeldecken noch etwas schmäler, hinter den Schultern nur aus einigen Haaren bestehend, subparallel, im letzten Drittel wieder dichter und allmählich verbreitert, in konkavem Bogen zu Naht ziehend, wobei die Binde längs der inneren Hälfte der Trunkatur nur durch eine schmale Reihe einzelner Haare angedeutet wird. Außerdem befinden sich auf dem hinteren Teil der Flügeldecken außerhalb der Haarbinde mehrere vereinzelte, teils andeutungsweise in Reihen angeordnete Borsten, die zerstreuten Punkten entspringen. Trunkatur etwas schräg, leicht konvex, außen kaum, innen deutlicher gebuchtet; Außenwinkel stumpf, verrundet, Nahtwinkel klaffend, verrundet. Vordertibien innen ziemlich kräftig zum Ende verbreitert, apikaler Außenwinkel verrundet und bedornt.

Type ♀ in der Zoologischen Staats-Sammlung, München, bezettelt: Bompland (Jörgensen). Richtig schreibt sich der Fundort wahrscheinlich „Bonpland", und wäre alsdann in der argentinischen Provinz Corrientes gelegen.

Diese neue Art schließt sich eng an *G. pygmaeus* an, ist aber etwas schmäler und flacher von Gestalt. Der helle Streifen auf den Flügeldecken längs der Naht sowie die erwähnten Punktflecken-Reihen können individueller Natur sein und mit dem Grad der Ausfärbung zusammenhängen. Die seitliche Haarbinde ist auf dem Halsschild vorn etwas breiter, auf den Flügeldecken

dagegen hinten weniger und viel kürzer verbreitert als bei *G. pygmaeus*. Die Verteilung der Einzelborsten auf dem hinteren Teil der Flügeldecken ist in beiden Arten ähnlich, die Trunkatur ziemlich verschieden insofern als bei *G. setiger* der Außenwinkel weniger betont und stumpfer verrundet ist als bei *G. pygmaeus* (die schmale Hinterkante des Seitenrands verläuft in gleicher Richtung wie der äußere Teil der Trunkatur, bei *G. pygmaeus* ♀ ist dieselbe stumpf abgewinkelt), außerdem ist die bei letzterem sehr deutliche äußere Einbuchtung bei *G. setiger* nur neben dem Außenwinkel leicht angedeutet.

Ein ♀ bezettelt „Misiones", s. Zt. von H. Bruch als *G. levis* erhalten, ist in den Merkmalen gleich und dürfte zu *G. setiger* gehören. Seine dunklere Färbung scheint zu bestätigen, daß das typische Exemplar nicht ganz ausgefärbt ist.

Gyretes tumidus Régimbart

Gyretes tumidus Rég. 1884, Ann. Soc. ent. France (6) 3 (1883): 396.

Dem *pygmaeus* sehr ähnlich, etwas größer, von Gestalt gewölbter, kürzer und breiter, mit sehr glänzender, stark irisierender Oberseite. Dieser kurzen Charakteristik Régimbart's entspricht durchaus ein von Pater Pereira erhaltenes Pärchen von Brasilien, Goiaz, Corumbá, Fazenda Monjolinho, 24. VI. 1942 (F. Lane). Der Holotypus der Art, ein ♀ im Pariser Museum, wurde von einem nicht genannten Sammler auf dem Reiseweg von Goiaz nach Cuyabá erbeutet, die Identität dürfte demnach auch hinsichtlich des Fundortes gesichert sein.

Bei dem ♂ ist die Trunkatur weniger schräg als von Régimbart für das ♀ angegeben, der Außenwinkel daher etwas stärker betont. Der schlanke Penis ist etwas kürzer als die Parameren, in der basalen Hälfte und dem distalen Fünftel allmählich verjüngt, dazwischen subparallel, das Ende kurz zugespitzt; Oberseite im basalen Drittel mit nach vorn sich verjüngender muldenartiger Vertiefung, davor mit flachem Kiel. *G. tumidus* unterscheidet sich von *pygmaeus* ferner durch die vorn bis über den äußeren Augenrand verbreiterte Seitenbinde des Halsschilds und den eng verrundeten Nahtwinkel der Flügeldecken. Auf dem hinteren Teil des Spiegels der letzteren befinden sich zahlreiche isolierte Haarpunkte.

G. tumidus Régimbart 1886 (Ann. Soc. ent. France [6] 6 : 259) von S. Paulo bezieht sich, allein des Fundortes wegen, bestimmt auf eine andere Art. Bei dem ♂ von der Faz. Monjolinho ist die Vordertibie kürzer und nach vorn stärker verbreitert als Figur 9 auf Tafel 4 zeigt, der Apex stärker nach außen abgeschrägt mit stumpfwinklig verrundetem Außenwinkel, der Vorderfuß ist basal breiter und nach vorn stärker verjüngt.

Ob sich das von Régimbart (1892 : 687) erwähnte ♀, bezettelt „Brésil", im Museum Helsingfors wirklich auf *G. tumidus* bezieht, ist höchst zweifelhaft; die von ihm später (1907 : 186) erwähnten Exemplare von Diamantina repräsentieren den weiter unten beschriebenen *G. oberthueri*. Von mir (1929 b: 80, 81) erwähnte Stücke gehören zu *sobrinus* n. sp. (Lagoa Santa) bzw. zu *impiger* n. sp., die ebenfalls hierunter besprochen werden, diejenigen vom Ireng River (Brit. Guiana), die ich bereits (1924 : 8) erwähnt hatte, erwiesen sich inzwischen als eigene Art und wurden von mir (1955 : 17) als *G. cramptoni* beschrieben.

Gyretes **oberthueri** n. sp.

Gyretes tumidus Régimbart 1907, Ann. Soc. ent. France 76: 186.
Gyretes tumidus (partim) Ochs 1929 b, Kol. Rundsch. 15: 80.
Gyretes tumidus (?) Ochs 1958, Arch. Hydrobiol. 54: 484.

Von Régimbart mit *G. tumidus* vermengt, doch scheint mir *G. oberthueri* sicher eine andere Art zu sein, nachdem ich inzwischen Gelegenheit hatte, den echten *tumidus* kennen zu lernen. Während meine Exemplare des letzteren 4,75 mm lang sind, wie auch von Régimbart für den Typus angegeben, ist die neue Art, von der der französische Autor eine Serie vorliegen hatte, von ihm mit 4,25—5,25 mm angegeben, meine *oberthueri* messen 4,75 mm (♂) bzw. 5 und 4,5 mm (♀). Die Gestalt ist bei der neuen Art eher noch etwas höher gewölbt als bei *tumidus*, aber weniger kurz und nach hinten länger verjüngt, größte Breite daher etwas weiter vorn. Die seitliche Haarbinde des Halsschilds reicht bei *oberthueri* vorn bis an das halbe Auge, bei *tumidus* nur wenig über den äußeren Augenrand, die Fortsetzung auf den Flügeldecken erfolgt bei letzterem in annähernd gleicher Breite, bei *oberthueri* ist die Flügeldecken-Seitenbinde vorn bedeutend schmäler als hinten auf dem Halsschild. Wie bei *tumidus* verbreitert sich letztere bei *oberthueri* etwa zu Beginn der hinteren

Hälfte und würde die Trunkatur ungefähr in der Mitte treffen, ihre Verlängerung zur Naht ist jedoch bei *oberthueri* bedeutend schmäler. Die Trunkatur der Flügeldecken ist bei beiden Arten innen leicht konkav, außen schwach konvex, bei *oberthueri* etwas seichter gebuchtet, der Nahtwinkel in beiden Fällen eng verrundet, der Außenwinkel bei der neuen Art in beiden Geschlechtern nicht betont, die Hinterkante des gelben Seitenrands mit dem äußeren Teil der Trunkatur in einer Flucht verlaufend; der gelbe Seitenrand ist in diesen Fällen meistens am Ende leicht verschmälert. Der Penis des *oberthueri* ist am Ende zu weniger verjüngt, die Spitze breiter und rundlicher als bei *tumidus,* die Oberseite bis zur Spitze mit breiterer Längsrinne.

Brasilien, Minas Gerais, Diamantina (R. P. T o r g u e)

Holotypus ♂ und Allotypus ♀, sowie 1 Paratype ♀ im Naturmuseum Senckenberg in Frankfurt a. Main. Diese Exemplare erhielt ich s. Zt. von R. O b e r t h ü r , dem ich die neue Art nachträglich in Dankbarkeit widme. Der Rest der Serie dürfte mit der Sammlung O b e r t h ü r inzwischen in das Pariser Museum gelangt sein, welches demnach über zahlreiche Paratypen verfügt.

Von dem weiter unten beschriebenen, ebenfalls in Minas Gerais beheimateten *G. sobrinus* unterscheidet sich *oberthueri* durch die vorn stärker verbreiterte Seitenbinde des Halsschilds, während die der Flügeldecken bei ihm vorn schmäler ist als hinten auf dem Halsschild und sich weiter hinten verbreitert. Der apikale Außenwinkel der Flügeldecken ist bei *sobrinus* betonter, der Penis stark verschieden.

Gyretes impiger n. sp.

Gyretes tumidus (?) Ochs 1929 b, Kol. Rundschau 15: 81.

Auch diese von mir s. Zt. mit Vorbehalt unter *G. tumidus* aufgeführte Form dürfte eine selbständige Art darstellen. Ein in meiner Sammlung verbliebenes Exemplar mißt 4,25 mm, ist also etwas kleiner als *G. tumidus,* hoch gewölbt wie dieser, aber nicht so kurz, nach hinten länger verschmälert. Die seitliche Haarbinde des Halsschilds reicht vorn bis zum äußeren Augenrand, ist somit schmäler als bei *tumidus.* Wie bei letzterem erfolgt die Fortsetzung der Seitenbinde auf den Flügeldecken in gleicher Breite wie hinten auf dem Halsschild, bei *impiger* allerdings nur aus

wenigen Haarpunkten bestehend, kurz von der Mitte wird bei letzterem die Seitenbinde dichter und allmählich breiter, erreicht aber nicht die Breite wie bei *tumidus* und die Verlängerung zur Naht ist bei der neuen Art ausnahmsweise schmal und spärlich behaart. Trunkatur der Flügeldecken ähnlich wie bei *tumidus*, aber seichter gebuchtet, Nahtwinkel ebenfalls eng verrundet, Außenwinkel nicht betont, die Hinterkante des gelben Seitenrands mit dem äußeren Teil der Trunkatur in einer Flucht verlaufend. Penis um $1^1/_2$ Parameren-Endbreiten kürzer als diese, basal etwas mehr als doppelt so breit, zum Ende allmählich auf die Hälfte verjüngt, ein kurzes Endstück stärker verjüngt und apikal scharf zugespitzt; distale $^2/_3$ der Oberseite mit ziemlich breiter Längsfurche.

Brasilien, Mato Grosso, Chapada, VIII.[1])

Holotypus ♂ im Senckenberg-Museum in Frankfurt a. Main. Das Exemplar stammt aus einer Bestimmungs-Sendung des Carnegie Museums (Acc. No. 2966), Paratypen daselbst.

Gyretes **sobrinus** n. sp.

Gyretes tumidus Ochs (partim) 1929 b, Kol. Rdsch. 15: 80.

♂. Länge 4,50 mm, Breite 2,50 mm. — Oval, hinter den Schultern verbreitert, nach vorn und hinten verschmälert; stark gewölbt. Oberseite glänzend, dunkel kastanienbraun mit Erzschein, Flügeldecken stellenweise irisierend, am Ende rötlich durchscheinend, Halsschild und Flügeldecken mit gelbem Seitenrand; Unterseite rötlich, seitlich dunkler, Epipleuren gelb. Oberlippe

[1]) Mit freundlicher Unterstützung durch Dr. George Wallace, des derzeitigen Curators der Insektensammlungen des Carnegie Museums in Pittsburgh, gelang mir inzwischen die genaue Feststellung der Lage der „Chapada" genannten Lokalität, wo neben *impiger* n. sp. noch *Gyretes multisetosus* und *globosus* Ochs (1929 a) sowie *Enhydrus tibialis* Régimbart (1876) erbeutet wurden. H. H. Smith sammelte in den Jahren 1885/86 in der Umgebung des Städtchens Santa Anna la Chapada, etwa 25 Meilen E. N. E. der Stadt Cuyaba auf dem Plateau gelegen (Calvert 1909). Die dortigen Gewässer ergießen sich zum Rio Cuyaba, der durch den Rio Paraguay zum Parana entwässert und die oben erwähnten Arten gehören eindeutig zur südbrasilianischen Fauna, während J. Balfour-Browne (1946) den Fundort an den oberen Guaporé verlegt, der zum System des Amazonas gehört, wo noch eine Stadt mit Namen Chapada existiert.

etwas vorragend, Vorderrand wenig konvex, gerötet und hell bewimpert, oberseits vorn schmal glatt, dahinter mit seichten Borstenpunkten auf undeutlich retikuliertem Grund. Clypeus vorn kräftig ausgerandet, vom Vorderkopf durch eine feine Linie deutlich geschieden, oberseits mit feiner Querriefelung und einigen seichten Punkten am Vorderrand. Kopf mit einer ähnlichen Querriefelung, die nach hinten an Stärke abnimmt, seitlich vor den Augen mit einigen seichten Punkten. Halsschild in der Mitte fast glatt, seitlich ist eine sehr feine schräg nach hinten und außen gerichtete Riefelung bemerkbar. Flügeldecken mit sehr feiner, hinten deutlicherer Querriefelung und zahlreichen zerstreuten Mikro-Punkten. Seitenbinde auf dem Halsschild vorn den äußeren Augenrand knapp erreichend, dahinter verschmälert, etwas mehr als die hintere Hälfte subparallel und nur etwa $^1/_2$ so breit; Fortsetzung auf den Flügeldecken ebenso breit, jedoch nur aus wenigen entfernt stehenden Haaren bestehend, hinter den Schultern fast ganz aufgelöst, ab $^1/_3$ der Flügeldekken-Länge wieder dichter und allmählich verbreitert, die Trunkatur in leicht konkavem Bogen etwa in der Mitte erreichend, Verlängerung zur Naht schmal und aus spärlichen Haaren bestehend. Trunkatur schräg, außen leicht ausgeschweift, Außenwinkel stumpf, betont, Nahtwinkel rechtwinklig, kurz verrundet. Vorderschienen innen zum Ende mäßig verbreitert, apikaler Außenwinkel breit verrundet; Vordertarsen schmäler als die Tibia, zum Ende stark verschmälert. Penis fast so lang wie die schlanken Parameren, von der Basis her kurz verjüngt, alsdann subparallel und etwa so breit wie die Parameren an deren Ende, im letzten Drittel allmählich verjüngt und in einer schmalen, rundlichen Spitze endigend; die apikale Hälfte oberseits gekielt.

Brasilien: Minas Gerais, Lagoa Santa (ex Coll. Zimmermann).

Type ♂ in der Zoolog. Staatssammlung, München.

Von *Gyretes transitus*, der vom gleichen Fundort stammt, unterschieden durch den gelben Seitenrand und die schmälere Seitenbinde. Mit *G. pygmaeus* nahe verwandt. Von Gestalt etwas größer, weniger gewölbt. Kopf und Halsschild feiner skulptiert, auf den Flügeldecken setzt die Verbreiterung der seitlichen Haarbinde weiter vorne ein, der hintere Teil des Spiegels ist ohne Haarpunkte, die Trunkatur nur außen gebuchtet, ihr Außenwinkel schwächer betont.

Die Unterschiede von dem weiter östlich im Staat Minas, aber in einem anderen Flußgebiet vorkommenden *G. oberthueri* n. sp. wurden bei dessen Beschreibung weiter oben bereits erwähnt.

Gyretes celox n. sp.

♂. Länge 4,5 mm. — Oval, größte Breite hinter den Schultern, nach hinten etwas mehr und länger verjüngt als nach vorn; mäßig gewölbt. Unbehaarte Partien der Oberseite glänzend, braun, mit Erzschein, besonders auf Kopf und Halsschild, Flügeldecken leicht irisierend, verflachter Seitenrand von Halsschild und Flügeldecken gelb; Unterseite schwarzbraun, Mittelbrust, Abdomen und Beine rot, Epipleuren rotgelb. Oberlippe quer, $3^1/_2$mal so breit wie lang, Vorderrand nur schwach konvex, mit leichter Wölbung in der Mitte, schmal gerötet und gelblich bewimpert; oberseits querüber mit groben Borstenpunkten auf quermaschig retikuliertem Grund. Clypeus vorn seicht breit gebuchtet, hinten vom Vorderkopf durch eine vertiefte Querlinie getrennt; oberseits beiderseits niedergedrückt, fein quermaschig retikuliert, mit zahlreichen feinen und einigen zerstreuten größeren Punkten. Kopf ganz vorn mit ähnlicher Mikroskulptur, die nach hinten an Stärke rasch abnimmt, die Retikulierung geht dabei in eine feine, wirbelartig gelagerte Riefelung über, seitlich vor den Augen stärker retikuliert, grob punktiert und gerunzelt, auf das Niveau des Clypeus niedergedrückt; Wangen grob gerunzelt und behaart. Spiegel des Halsschilds in der Mitte mit bei Vergrößerung 80× kaum wahrnehmbarer, seitlich etwas deutlicherer Riefelung, die schräg nach hinten und außen verläuft, außerdem mit zerstreuten kleineren und größeren Punkten und unregelmäßigen Runzeln; seitliche Haarbinde des Halsschilds vorn etwas über den äußeren Augenrand verbreitert, dahinter ziemlich parallel und nur etwa $^2/_3$ so breit. Spiegel der Flügeldecken fast glatt, eine äußerst feine Querriefelung ist nur hinten und seitlich bei starker Vergrößerung bemerkbar, außerdem weitläufig zerstreut fein punktiert und auf dem hinteren Teil mit einigen von der seitlichen Haarbinde isolierten Haarpunkten; seitliche Haarbinde der Flügeldecken vorn schmäler als hinten auf dem Halsschild, subparallel bis etwa $^2/_3$ der Flügeldeckenlänge, alsdann in nicht ganz regelmäßig verlaufendem konkavem Bogen verbreitert, die Naht kurz vor dem Ende berührend.

Trunkatur der Flügeldecken innen leicht konvex, außen seicht gebuchtet, Naht- und Außenwinkel stumpfwinklig, eng verrundet. Vordertibien etwa zweimal so lang wie breit, zum Ende stark verbreitert, Apex außen in konvexem Bogen schräg abgestutzt und mit dem Außenrand stumpfwinklig verrundet; Vordertarsen etwa $^2/_3$ so lang und schmäler als die Tibien, zum Ende verjüngt. Penis um eine Parameren-Endbreite kürzer als diese, apikal halb so breit, basal von etwa doppelter Breite, in den ersten $^2/_3$ allmählich leicht nach vorn verjüngt, letztes $^1/_3$ subparallel, in seiner Mitte leicht angeschwollen, das Ende kurz zugespitzt; oberseits die basalen $^2/_3$ schmal gerinnt, die Rinne beiderseits von einer schmalen Hohlkehle begleitet, die außen schmal erhaben gerandet ist.

Brasilien, Pernambuco, Recife, Beberibe, 7. III. 1936, in schwach fließendem Wassergraben (Dr. Schubart).

Holotypus ♂ in der Bayerischen Staatssammlung, München.

Von *G. pygmaeus* außer durch geringe Wölbung und andere kleine Merkmale vor allem durch die breitere Seitenbinde unterschieden, die auf dem Halsschild vorn bis über den äußeren Augenrand verbreitert ist, auf den Flügeldecken im vorderen Teil annähernd parallel verläuft und sich erst weiter hinten und viel stärker verbreitert. Auch die Form der Vordertibien weicht von der bei der *pygmaeus*-Verwandtschaft üblichen ab.

Gyretes agilis n. sp.

Gyretes pygmaeus (partim) Ochs 1929 b, Kol. Rundschau 15: 80.

♀. Länge 4,5 mm. — Oval, größte Breite kurz vor der Mitte, nach vorn stärker und mehr im Bogen, nach hinten weniger und geradliniger verjüngt; kräftig gewölbt. Kahle Partien der Oberseite glänzend, dunkelbraun, mit Erzschein auf Kopf und Halsschild, Flügeldecken irisierend, Halsschild und Flügeldecken mit hellgelbem Seitenrand; Unterseite schwarzbraun, Mittelbrust, Abdomen und Beine rot, Epipleuren gelb. Oberlippe etwa dreimal so breit wie lang, Vorderrand wenig konvex, schmal gerötet und gelblich bewimpert; oberseits vorn fast glatt, dahinter querüber mit groben Borstenpunkten auf quermaschig retikuliertem und zerstreut punktiertem Grund. Clypeus vorn kräftig gebuchtet, hinten vom Vorderkopf durch eine feine Querfurche getrennt; oberseits dicht eng quermaschig retikuliert, mit

zahlreichen mikroskopischen und wenigen größeren zerstreuten Punkten, namentlich nahe dem Vorderrand. Kopf vorn mit einer ähnlichen, aber feineren Mikroskulptur, die nach hinten an Stärke abnimmt und dort wirbelartig gelagert ist, seitlich vor den Augen gröber skulptiert und gerunzelt; Wangen tief gerunzelt, punktiert und behaart. Spiegel des Halsschilds mit sehr feiner, seitlich etwas deutlicherer Riefelung, die vorwiegend etwas schräg nach hinten und außen gerichtet ist, außerdem weitläufig zerstreut punktiert; Untergrund der seitlichen Haarbinde undeutlich retikuliert, hinten und namentlich vorn stark gerunzelt; seitliche Haarbinde des Halsschilds vorn kurz nach innen verbreitert, den Außenrand des Auges nicht erreichend, dahinter etwa $^2/_3$ so breit und ziemlich parallel. Spiegel der Flügeldecken mit äußerst feiner, seitlich und hinten etwas deutlicherer Querriefelung und weitläufig zerstreuten Punkten; Untergrund der seitlichen Haarbinde hinten quermaschig retikuliert, die groben Haarpunkte zu parallelen Schrägrunzeln geordnet; seitliche Haarbinde auf den Flügeldecken ganz vorn von ähnlicher Breite wie hinten auf dem Halsschild, dahinter stark reduziert, von Beginn des letzten Drittels ab dichter behaart und in konkavem Bogen allmählich verbreitert, die Verlängerung der Hauptrichtung dieses Bogens würde die Trunkatur außerhalb der Mitte treffen, das längs der Trunkatur zur Naht ziehende letzte Stück der Haarbinde ist sehr schmal und spärlich behaart. Hinterer Teil des Spiegels auf den Flügeldecken nur mit wenigen isolierten Haarpunkten, die Trunkatur leicht konvex, innen und außen gebuchtet, der Nahtwinkel mäßig breit verrundet, der Außenwinkel betont, in Breite des verflachten Seitenrands stumpfwinklig von der Trunkatur abgesetzt, der Außenwinkel selbst eng verrundet. Vordertibien fast dreimal so lang wie breit, nach kurzer basaler Einschnürung allmählich zum Ende verbreitert, der apikale Außenwinkel breit verrundet; Vordertarsen mit den Krallen fast so lang wie die Tibien, basal etwas weniger als halb so breit, zum Ende wenig verjüngt.

Brasilien, Bahia, Una (Winkler vend.)

Holotypus ♀ im Senckenberg-Museum in Frankfurt a. Main.

Die schmale Seitenbinde des Halsschildes, die vorn nicht einmal den Außenrand des Auges erreicht, läßt diese Art leicht erkennen; auch die Seitenbinde der Flügeldecken ist hinten erst im letzten Drittel wenig verbreitert.

Gyretes **audax** n. sp.

Gyretes paulistanus (ex. p.) Ochs 1958, Arch. Hydrobiol. 54: 484.

♂. Länge 4,5—5 mm. — Oval, größte Breite kurz vor der Mitte, nach hinten mehr und geradliniger verjüngt als nach vorn, kräftig gewölbt. Kahle Partien der Oberseite glänzend, schwarzbraun, mit Erzschein auf dem Kopf und Halsschild, Flügeldecken irisierend, verflachter Seitenrand von Halsschild und Flügeldecken gelb; Unterseite schwarzbraun, Brustmitte, Abdomen und Beine rot, Epipleuren gelb. Oberlippe knapp $2^1/_2$mal so breit wie lang, Vorderrand stark konvex, breit gerötet und gelblich bewimpert; oberseits querüber mit groben Borstenpunkten auf seicht quermaschig retikuliertem Grund. Clypeus vorn gebuchtet, hinten vom Vorderkopf durch ein feine Querfurche getrennt; oberseits eng quermaschig retikuliert, mit zahlreichen mikroskopischen Punkten und einzelnen großen Punkten seitlich am Vorderrand. Kopf vorn mit feiner Riefelung, die sich nach hinten allmählich abschwächt, ferner mit zahlreichen mikroskopischen Punkten und weitläufig zerstreuten größeren Punkten, seitlich vor den Augen gröber skulptiert und gerunzelt; Wangen grob gerunzelt, punktiert und behaart. Spiegel des Halsschilds mit sehr feiner, wirbelartig gelagerter Riefelung, die seitlich etwas deutlicher in Erscheinung tritt und hier vorwiegend schräg nach hinten und außen verläuft, außerdem weitläufig zerstreut punktiert und unregelmäßig seicht gerunzelt; Untergrund der seitlichen Haarbinde undeutlich retikuliert und kräftig, in der Mitte etwas weniger gerunzelt, die Haarpunkte hinten zu Schrägrunzeln geordnet; seitliche Haarbinde des Halsschilds vorn kurz dreieckig, etwas über den äußeren Augenrand verbreitert, dahinter subparallel und etwa $^2/_3$ so breit. Spiegel der Flügeldecken mit äußerst feiner, bei Vergrößerung 80× kaum wahrnehmbarer Querriefelung, die nur ganz hinten deutlicher in Erscheinung tritt, außerdem mit weitläufig zerstreuten Punkten; Untergrund der seitlichen Haarbinde im hinteren Teil quermaschig retikuliert, die groben Haarpunkte daselbst zu Querrunzeln geordnet; seitliche Haarbinde auf den Flügeldecken vorn kaum schmäler als hinten auf dem Halsschild, kurz dahinter stark reduziert und streckenweise nur aus einzelnen Haarpunkten bestehend, etwas vor der Mitte wird die Behaarung dichter und die Verbreiterung erfolgt in sanft konkavem Bogen bis fast zur Hälfte der Flügel-

deckenbreite, Fortsetzung zur Naht parallel zur Trunkatur ziemlich breit, hinterer Teil des Spiegels mit einigen isolierten Haarpunkten. Trunkatur der Flügeldecken in der Mitte leicht konvex, innen und außen leicht gebuchtet, Naht- und Außenwinkel leicht stumpfwinklig, eng verrundet, apikale Abstutzung des hinten kaum verschmälerten gelben Seitenrands mit der äußeren Ausbuchtung der Trunkatur in einer Flucht verlaufend. Vordertibien etwa $2^1/_2$ mal so lang wie breit, nach kurzer basaler Einschnürung dem Ende zu allmählich verbreitert, Apex außen etwas schräg abgestutzt, Außenwinkel breit verrundet; oberseits innen hinter der Fußwurzel mit kräftigem Längseindruck, der sich über die vorderen $^2/_3$ der Tibienlänge erstreckt und nach hinten allmählich verjüngt. Vordertarsen mit den Krallen fast so lang wie die Tibien, etwas schmäler als diese und nach vorn stark verjüngt. Penis schlank, sein Endstück kaum $^1/_2$ so breit wie eine Paramere an ihrem Ende, seine Basis etwa doppelt so breit wie letztere, die basale Hälfte allmählich nach vorn verjüngt, die distale Hälfte subparallel mit rundlicher Spitze; oberseits mit basaler Vertiefung bis ungefähr zur Hälfte, die sich nach vorn verjüngt und in eine schmale Längsrinne übergeht bis kurz vor die Spitze. Das ♀ unterscheidet sich vom ♂ äußerlich nur durch die schmäleren, subparallelen Vordertarsen.

Brasilien, Minas Gerais, N. O. von Barbacena, Bach zwischen Lamin und Piraquara, 10. II. 1953 (Dr. O. Schubart, Lok. 656).

Holotypus ♂ und Allotypus ♀ im Senckenberg-Museum, Frankfurt a. M., Paratypen ebendaselbst.

Früher mit *G. paulistanus* vermengt, dem sie gestaltlich und in vielen anderen Merkmalen sehr ähnelt, unterscheidet sich die neue Art von diesem durch die vorn stärker konvexe und oberseits größtenteils rotgefärbte Oberlippe. Bei ihrem ♂ ist die basale Hälfte des Penis verjüngt, während bei *paulistanus* das dreieckige Basalstück nur kurz, der subparallele Teil entsprechend länger ist.

Von dem weiter nördlich bei Lagoa Santa erbeuteten *G. sobrinus* n. sp. unterscheidet sich *G. audax* ebenfalls durch die vorn stärker konvexe und oberseits größtenteils rote Oberlippe sowie durch die breitere Seitenbinde des Halsschilds. Der Penis ist in beiden Arten sehr verschieden.

Gyretes ictericus n. sp.

♀. Länge 4,5 mm. — Oval, größte Breite hinter den Schultern, mäßig gewölbt. Kahle Partien der Oberseite glänzend, dunkelbraun mit Erzschein, Flügeldecken stellenweise irisierend, Seitenrand von Halsschild und Flügeldecken gelb, Pygidium rötlichgelb. Unterseite dunkelbraun, Mittelbrust dunkelrot, Abdomen und Beine heller rot, Epipleuren gelbrot. Oberlippe doppelt so breit wie lang, Vorderrand konvex, breit gerötet und hell bewimpert, Oberseite vorn fast glatt, dahinter mit groben Borstenpunkten auf undeutlich quermaschig retikuliertem Grund. Clypeus vorn in der Mitte gebuchtet, hinten vom Vorderkopf durch eine seicht vertiefte feine Querlinie getrennt, oberseits fein retikuliert, mit stark in die Länge gezogenen Quermaschen. Kopf ganz vorne ähnlich, dahinter feiner retikuliert und weitläufig zerstreut fein punktiert, seitlich vor den Augen gröber skulptiert und gerunzelt; Wangen grob gerunzelt und spärlich behaart; Fühler zur Spitze stark aufgehellt, das Borstenbüschel des 2. Grundglieds gelb. Spiegel des Halsschilds mit sehr feiner, seitlich etwas kräftigerer, wirbelartig gelagerter Riefelung, außerdem mit zerstreuten Punkten und kurzen Längsrunzeln am Vorderrand; Untergrund der seitlichen Haarbinde mit seichten Haarpunkten, die auf der vorderen Hälfte zu Schrägrunzeln geordnet sind; seitliche Haarbinde des Halsschilds vorn knapp bis zum äußeren Augenrand reichend, nach hinten nur leicht verschmälert; Mitte des Hinterrands mit einer kleinen zähnchenartigen Vorragung. Spiegel der Flügeldecken vorn mit äußerst feinen Querriefeln und weitläufig zerstreuten feinen Punkten, ganz hinten mit stärkerer, quermaschiger bis runzeliger Retikulierung; Untergrund der seitlichen Haarbinde vorn mit sehr feinen, von der Mitte ab mit gröberen und zu Schrägrunzeln geordneten Haarpunkten und daselbst gleichzeitig undeutlich retikuliert; die seitliche Haarbinde basal etwa ebenso breit wie hinten auf dem Halsschild und in gleicher Breite etwa bis zur Mitte fortgesetzt, in der vorderen Hälfte stehen die Haarpunkte nur spärlich, dahinter ist die Behaarung dichter und verbreitert sich nach hinten allmählich, in konkavem Bogen die Naht in einer Entfernung vom Ende erreichend, die ungefähr 1/2 Breite der Trunkatur einer Flügeldecke entspricht. Trunkatur der Flügeldecken in der Mitte leicht konvex, innen und außen gebuch-

tet, Nahtwinkel ziemlich breit verrundet, Außenwinkel betont, schwach verrundet. Vordertibien nach kurzer basaler Einschnürung auf der Außenseite zum Ende kräftig verbreitert, apikaler Außenwinkel breit verrundet und bestiftet, oberseits in der vorderen Hälfte neben dem Innenrand mit nach hinten verjüngtem tiefem Längseindruck; Vordertarsen mehr als 1/2 so lang wie die Tibien, schmal, subparallel.

Brasilien, Minas Gerais (S. W.), Uberlandia, Posto de Piscicultura 19. XI. 1959 (Dr. O. Schubart).

Holotypus ♀ (leider stark beschädigt), in der Bayerischen Staatssammlung, München.

Die neue Art gehört zu dem Formenkreis des *G. pygmaeus* Régimbart, der in dieser Gegend bisher nur durch *G. paulistanus* Ochs vertreten war. *G. ictericus* n. sp. scheint etwas kleiner und weniger gewölbt als letzterer und ist außerdem verschieden durch die namentlich hinten breitere Flügeldecken-Seitenbinde, gröbere Mikroskulptur auf dem hinteren Teil der Flügeldecken, stärkere Abrundung des apikalen Außenwinkels der Vordertibien und den oben geschilderten Längseindruck auf deren Oberseite. Falls die helle Färbung des Pygidiums nicht etwa auf mangelhafte Ausfärbung zurückzuführen ist, wäre diese ein weiteres, sehr auffälliges Unterscheidungsmerkmal.

Bestimmungstabelle

für die südliche Artengruppe um **Gyretes pygmaeus** Régimbart

1. Spiegel der Flügeldecken in ganzer Ausdehnung mit zerstreuten Haarpunkten.
   Mato Grosso . . . . . *multisetosus*
   Chapada[2]) Ochs 1929 a

— Spiegel der Flügeldecken nur hinten mit einzelnen Haarpunkten . 2

2. Die ziemlich hellbraune Färbung des Spiegels auf Halsschild und Flügeldecken deutlich von dem schwärzlichen Untergrund der seitlichen Haarbinde abstechend.
   Uruguay bis Parana . . . . . *brunnescens*
   Ochs 1953

— Färbung der Spiegel und des Untergrundes der seitlichen Haarbinde annähernd gleich 3

3. Oberlippe oberseits größtenteils rot 4

— Oberlippe oberseits vorwiegend dunkel, höchstens der Vorderrand schmal gerötet 5

[2]) Siehe Fußnote 1, Seite 299.

4. Seitliche Haarbinde des Halsschilds vorn den Außenrand des Auges knapp erreichend. Verbreiterung der seitlichen Haarbinde der Flügeldecken ungefähr in 1/2 der Länge einsetzend, hinten 1/2 der Flügeldekkenbreite überschreitend. Hintere Partie des Spiegels der Flügeldecken beim ♀ retikuliert.
Minas Gerais, S. W. . . . . *ictericus*
Uberlandia n. sp.

— Seitliche Haarbinde des Halsschilds vorn den Außenrand des Auges überschreitend. Verbreiterung der seitlichen Haarbinde der Flügeldekken etwas vor 1/2 der Länge einsetzend, hinten 1/2 der Flügeldeckenbreite nicht überschreitend. Hintere Partie des Spiegels der Flügeldecken beim ♀ nur geriefelt.
Minas Gerais . . . . . *audax*
N. O. Barbacena n. sp.

5. Seitliche Haarbinde des Halsschilds vorn den Außenrand des Auges nicht erreichend 6

— Seitliche Haarbinde des Halsschilds vorn den Außenrand des Auges erreichend oder überschreitend 7

6. Seitliche Haarbinde des Halsschilds vorn den Außenrand des Auges deutlich nicht erreichend. Verbreiterung der seitlichen Haarbinde der Flügeldecken hinter 1/2 der Länge einsetzend und apikal geringer.
Bahia . . . . . *agilis*
Una n. sp.

— Seitliche Haarbinde des Halsschilds vorn den Außenrand des Auges beinahe erreichend. Verbreiterung der seitlichen Haarbinde der Flügeldecken vor 1/2 der Länge einsetzend und apikal stärker.
Minas Gerais . . . . . *sobrinus*
Lagoa Santa n. sp.

7. Seitliche Haarbinde des Halsschilds vorn fast oder ganz den halben Augendurchmesser erreichend 8

— Seitliche Haarbinde des Halsschilds vorn nur den Außenrand des Auges erreichend oder ihn wenig überschreitend 9

8. Seitliche Haarbinde des Halsschilds vorn den halben Augendurchmesser erreichend 10

— Seitliche Haarbinde des Halsschilds vorn den halben Augendurchmesser nicht ganz erreichend 11

10. Verbreiterung der seitlichen Haarbinde der Flügeldecken hinter 1/2 der Länge einsetzend. Hinterer Abfall der Flügeldecken im Profil beim ♀ deutlicher, beim ♂ schwächer konkav.
Staat S. Paulo . . . . . *ciliatus*
Pirassununga Ochs 1958

— Verbreiterung der seitlichen Haarbinde der Flügeldecken bei 1/2 der Länge einsetzend. Hinterer Abfall der Flügeldecken nicht konkav.
Minas Gerais . . . . . *oberthueri*
Diamantina n sp.

11. Verbreiterung der seitlichen Haarbinde der Flügeldecken bei 1/2 der Länge einsetzend. Hinterer Abfall der Flügeldecken nicht konkav.
Staat S. Paulo . . . . . *fugax*
Analandia n. sp.

— Verbreiterung der seitlichen Haarbinde der Flügeldecken hinter 1/2 der Länge einsetzend. Hinterer Abfall der Flügeldecken im Profil konkav.
Umg. v. Sao Paulo . . . . . *separandus*
Ypiranga n. sp.

9. Seitliche Haarbinde des Halsschildes vorn den Außenrand des Auges leicht überschreitend. 12

— Seitliche Haarbinde des Halsschildes vorn den Außenrand des Auges nicht überschreitend. 13

12. Seitliche Haarbinde der Flügeldecken vorn von gleicher Breite wie hinten auf dem Halsschild. 14

— Seitliche Haarbinde der Flügeldecken vorn schmäler als hinten auf dem Halsschild. 15

14. Verbreiterung der seitlichen Haarbinde der Flügeldecken hinter 1/2 der Länge einsetzend.
Mato Grosso . . . . . *angustipes* n. sp.

Argent., Missiones:
Paraguay, Hohenau: *velox* n. ssp.
S. Catarina, N. Teutonia: *pernix* n. ssp.

— Verbreiterung der seitlichen Haarbinde der Flügeldecken bei 1/2 der Länge einsetzend. 16

15. Kleiner, Verbreiterung der seitlichen Haarbinde der Flügeldecken hinten 1/2 der Flügeldeckenbreite entsprechend.
Argentinien . . . . . *setiger*
Corrientes, Misiones n. sp.

— Etwas größer, Verbreiterung der seitlichen Haarbinde der Flügeldecken hinten mehr als 1/2 der Flügeldeckenbreite betragend.
Pernambuco . . . . . *celox* n. sp.

16. Verbreiterung der seitlichen Haarbinde der Flügeldecken hinten 1/2 der Flügeldeckenbreite entsprechend. Fortsetzung zur Naht breiter.
Goias . . . . . *tumidus* Rég. 1884

— Verbreiterung der seitlichen Haarbinde der Flügeldecken hinten weniger als 1/2 der Flügeldeckenbreite betragend. Fortsetzung zur Naht schmäler.
Staat S. Paulo . . . . . *paulistanus*
Mogi Guassu Ochs 1958

13. Verbreiterung der seitlichen Haarbinde der Flügeldecken zu Beginn des zweiten Drittels der Länge einsetzend. 17

— Verbreiterung der seitlichen Haarbinde der Flügeldecken weiter hinten einsetzend. 18

17. Verbreiterung der seitlichen Haarbinde der Flügeldecken hinten weniger als 1/2 der Flügeldeckenbreite betragend.
Parana . . . . . *vicinus*
Guarapuava Ochs 1964

— Verbreiterung der seitlichen Haarbinde der Flügeldecken hinten 1/2 der Flügeldeckenbreite entsprechend.
Paraguay . . . . . *brunnescens*
Hohenau *spadix* n. ssp.

18. Verbreiterung der seitlichen Haarbinde der Flügeldecken zu Beginn des letzten Drittels der Länge einsetzend. 19
— Verbreiterung der seitlichen Haarbinde der Flügeldecken ungefähr bei 1/2 der Länge einsetzend. 20

19. Kleiner (4—4,25 mm), nach hinten stärker verjüngt, gewölbter. Distaler Teil des Penis mit Längsrinne.
Staat S. Paulo . . . . . *associandus*
Monte Alegre do Sul n. sp.

— Größer (4,75—5 mm), nach hinten schwächer verjüngt, weniger gewölbt. Distaler Teil des Penis mit Längskiel.
Umg. v. Sao Paulo . . . . . *sejugandus*
Serra da Cantareira Ochs 1960

20. Verbreiterung der seitlichen Haarbinde der Flügeldecken hinten mehr als 1/2 der Flügeldeckenbreite betragend. 21
— Verbreiterung der seitlichen Haarbinde der Flügeldecken hinten 1/2 der Flügeldeckenbreite oder weniger betragend. 22

21. Verbreiterung der seitlichen Haarbinde der Flügeldecken etwas vor 1/2 der Länge einsetzend. Fortsetzung zur Naht schmal. Größte Breite des Körpers in dessen Mitte.
„Brésil“ . . . . . *pygmaeus*
Rég. 1882
— Verbreiterung der seitlichen Haarbinde der Flügeldecken etwas hinter 1/2 der Länge einsetzend. Fortsetzung zur Naht breiter. Größte Breite des Körpers vor dessen Mitte.
Parana . . . . . *eximius*
Guarapuava Ochs 1964

22. Kleine Arten (4,25 mm). 23
— Größere Arten (4,5—5 mm). 24

23. Verbreiterung der seitlichen Haarbinde der Flügeldecken hinten ungefähr 1/2 der Flügeldeckenbreite entsprechend. Distaler Teil des Penis mit breiter Längsrinne und scharfer Spitze.
Mato Grosso . . . . . *impiger*
Chapada n. sp.

— Verbreiterung der seitlichen Haarbinde der Flügeldecken hinten deutlich weniger als 1/2 der Flügeldeckenbreite. Distaler Teil des Penis mit Längskiel und rundlicher Spitze.
Parana . . . . . *sedulus*
Sutil n. sp.

24. Trunkatur der Flügeldecken konkav, namentlich beim ♂. Distaler Teil des Penis mit Längskiel.
Parana . . . . . *petax*
Castro n. sp.

— Trunkatur der Flügeldecken in der Mitte leicht konvex. Distaler Teil des Penis mit Längsrinne. 25

25. Etwas größer (4,75—5,25 mm). Flacher gewölbt. Verbreiterung der seitlichen Haarbinde auf den Flügeldecken bei 1/2 der Länge einsetzend, ihre innere Begrenzung geradliniger. Basales 1/3 des Penis verjüngt.
Parana . . . . . *connatus*
Mariopolis Ochs 1960[3])

— Etwas kleiner (4,5—5 mm). Stärker gewölbt. Verbreiterung der seitlichen Haarbinde der Flügeldecken etwas hinter 1/2 der Länge einsetzend, ihre innere Begrenzung konkaver verlaufend. Basale 2/3 des Penis verjüngt.
Parana . . . . . *connatus mordax*
Soara, Palmeira . . . . . n. ssp.

Literatur

Balfour-Browne, J., 1946: Two new species of Gyretes from Brazil.— The Entomologist, 79: 172—174. — Dorking.

Bruch, C., 1915: Catálogo sistemático de los coléopteros de la Républica Argentina, pars II, Gyrinidae. — Rev. Mus. La Plata, (2) 19: 479. — La Plata.

Calvert, Ph. P., 1909: Contribution to a knowledige of the Odonata of the Neotropical Region exclusive of Mexico and Central America. — Ann. Carnegie Mus., 6: 78—280. — Pittsburgh.

Jacob, H., 1935: Die Gyriniden der Kolonie Hohenau. — Ent. Jb., 44: 101—108. — Leipzig.

Ochs, G., 1924: On the West Indian Gyrinidae and a new species of Gyretes from Northern Brazil. — American Mus. Novitates, 125: 1—8. — New York.

[3]) Diese Art und der weiter oben aufgeführte *G. ciliatus* verbinden die *pygmaeus*-Gruppe mit der des *G. glabratus* Régimbart (1882). Von letzterem haben mir die typischen Stücke aus dem Leidener Museum ebenfalls vorgelegen. In diesem Fall hat Régimbart kein bestimmtes Exemplar als Typus bezeichnet, weshalb ich von den vorhandenen Syntypen das am besten erhaltene Stück (♀, Brasil, ex Coll. Winthem) als Lectotypus gekennzeichnet habe, die beiden anderen sind leider stark beschädigt. Der der Urbeschreibung und der Abbildung (1884, T. 11, f. 105, 105a) entsprechende Lectotypus ist identisch mit dem inzwischen von mir beschriebenen *G. planus* (1951, Senck. biol. 32 : 69, fig. 1, 7) der demnach ein Synonym von *glabratus* wird. Unter letzterem Namen befinden sich im Leidener Museum 2 weitere Exemplare, die 2 verschiedenen, bisher ungeklärten Arten der *pygmaeus*-Gruppe angehören.

— — 1929a: Notes upon some Gyrinidae in the Carnegie Museum with descriptions of new species. — Ann. Carnegie Mus., 19: 123—134. — Pittsburgh.
— — 1929b: Bestimmungstabelle der Gyrinidengattung Gyretes Brullé nebst Neubeschreibungen und kritischen Bemerkungen. — Kol. Rundschau, 15: 62—93. — Wien.
— — 1932: Neues zur Kenntnis der Gattung Gyretes. — Ent. Z. Frankf., 46: 49—54. — Frankfurt a. M.
— — 1953: Beschreibungen weiterer bisher unbekannter Arten aus der Gattung Gyretes. — Opusc. ent., 18: 141—150. — Lund.
— — 1955: Sobre nuevos e interesantes Gyrinidae de Venezuela y de otres partes de Suramerica. — Bol. Mus. Cienc. nat., 1: 1—20. — Caracas.
— — 1957: Über neue Gyriniden aus Nova Teutonia. — Senck. biol., 38: 213—215. — Frankfurt a. M.
— — 1958: Über die Gyriniden des Mogi-Guassu. — Arch. f. Hydrobiol., 54: 477—487. — Stuttgart.
— — 1959: Nachtrag zur Gyriniden-Fauna von Uruguay. — Rev. Soc. Uruguaya Ent., 3: 67—70. — Montevideo.
— — 1960: Über eine Gyriniden-Ausbeute Dr. F. Plaumann's aus bisher nicht besammelten Gegenden des brasilianischen Staates Rio Grande do Sul. — Senck. biol., 41: 307—314. — Frankfurt a. M.
— — 1963: Über die Gyriniden von Guiana. — Stud. Fn. Suriname, 5: 85—103. — The Hague.
— — 1964: Neue Gyriniden aus den brasilianischen Staaten Santa Catarina und Parana. — Ent. Mitt. zool. Mus. Hamburg, 3, 49: 37—43.
Régimbart, M., 1876: Bull. Soc. ent. France, Paris.
— — 1882: New species of Gyrinidae in the Leyden Museum. — Not. Leyden Mus., 4 (1881): 69—71. — Leiden.
— — 1884: Essai Monographique de la Famille des Gyrinides, 3. — Ann. Soc. ent. France, (6) 3 (1883). — Paris.
— — 1886: Essai Monographique de la Famille des Gyrinides, Suppl. 1. — Ann. Soc. ent. France, (6) 6. — Paris.
— — 1892: Essai Monographique de la Famille des Gyrinides, Suppl. 2. — Ann. Soc. ent. France, 60 (1891). — Paris.
— — 1902: Les Gyrinidae du Chili. — Rev. chilena Hist. nat., 6, 4: 258—261. — Santiago.
— — 1907: Essai Monographique de la Famille des Gyrinides, Suppl. 3. — Ann. Soc. ent. France, 76. — Paris.
Zimmermann, A., 1920: Bemerkenswerte Neuerwerbungen des Zoologischen Museums in Hamburg. — Ent. Blätter 16: 224—234, Berlin.

Anschrift des Verfassers:
Georg Ochs, 3501 Nieste über Kassel,
Am Kerschenborn 3.

Literaturbesprechungen

Amsel, Hans Georg, Gregor, František und Reisser, Hans: Microlepidoptera Palaearctica. Erster Band: Crambinae, bearbeitet von Stanislaw Bleszyński. Textband: XLVII, 533 Seiten, 157 Abbildungen und 3 Übersichtskarten. Tafelband: 31 Farbtafeln, 102 Tafeln mit Strichzeichnungen. Verlag Georg Fromme u. Co., Wien 1965. Preis Ganzleinen geb. 240,— DM (bei Bestellung auf das Gesamtwerk 195,— DM).

Der lange erwartete 1. Doppelband des großangelegten Werkes „Microlepidoptera Palaearctica" liegt nun vor mit der Bearbeitung der *Crambinae* durch St. Bleszynski. Der Textband wird durch ein Vorwort in deutscher, englischer, französischer und russischer Sprache eingeleitet, in dem H. G. Amsel die Gesichtspunkte und Grundsätze anführt, die dem Aufbau des Gesamtwerkes zugrunde gelegt sind. Ferner ist dem Band ein Verzeichnis der wichtigsten im beschreibenden Text gebrauchten Worte in den vier erwähnten Sprachen vorangestellt, was sicherlich nicht nur von den Benutzern des Werkes begrüßt wird. Der Hauptteil des Bandes, die Darstellung der Unterfamilie *Crambinae*, beginnt mit einem allgemeinen Teil, der u. a. eine Geschichte der Erforschung dieser Unterfamilie und eine Taxionomie und Morphologie der Imagines und der ersten Stände enthält, ferner kurze Kapitel über Bionomie und ökonomische Bedeutung, Ökologie und Geographie der *Crambinae*. Eine systematische Liste der Gattungen, Arten und Subspecies und ein Verzeichnis der Abkürzungen bilden den Beschluß. Der systematische Teil bringt nach einem Bestimmungsschlüssel für die Gattungen die Besprechung der einzelnen Gattungen und Arten, wobei die Darstellung ein klares und übersichtliches Schema befolgt. Bei den Gattungen folgt dem Zitat der Originalbeschreibung die Angabe des Typus und der Synonyma, ferner Diagnose, Beschreibung der ♂- und ♀-Genitalien, erste Stände und Bionomie, Verbreitung und allgemeine Bemerkungen. Zum Schluß wird ein Bestimmungsschlüssel der Arten gegeben. Ähnlich gegliedert ist die Darstellung der einzelnen Arten. Abbildungen des Geäders, der Palpen, von Fühlern und Details der ersten Stände ergänzen den Text. Auf die Erstellung eines Kataloges bei den einzelnen Gattungen und Arten wurde bewußt verzichtet, nur Literaturstellen, die wesentliche Aussagen enthalten, sind im Text angeführt. Dafür aber wird der Band von einem sehr ausführlich gehaltenen Literaturverzeichnis beschlossen, dem sich noch ein Orts- und ein Namensverzeichnis anschließt. Dem Ortsregister sind drei Übersichtskarten der wichtigsten asiatischen Fundorte beigegeben, die leider in keiner Weise der sonstigen hohen Qualität des Werkes entsprechen. Abgesehen davon, daß die Unterschriften zweier Karten vertauscht sind, sind auch die Karten selbst höchst unvollständig und teilweise direkt

fehlerhaft. Ist schon der Textband mit seiner klar gegliederten Darstellung vorbildlich, so bietet das Studium der Farbtafeln des Tafelbandes ein wahres Vergnügen. Die von F. Gregor mit Meisterschaft erstellten Aquarelle sind ebenso ausgezeichnet wiedergegeben, so daß Tafeln von hervorragender Schönheit und Naturtreue entstanden sind. Jede Abbildung zeigt ein bestimmtes, in der Legende genau mit Fundort, Datum und Ort der Aufbewahrung bezeichnetes Individuum, wodurch die Abbildungen auch zu Vergleichszwecken hervorragend geeignet sind. Auf die Farbtafeln folgt die Darstellung der ♂- und♀-Genitalarmaturen sämtlicher behandelter Arten in sauberen, gut wiedergegebenen Strichzeichnungen, wobei wie bei den Farbtafeln die genauen Angaben der Legenden hervorzuheben sind. Ein besonderes Lob verdienen die bei allen Legenden gebrachten Hinweise: Bei jeder Falterabbildung ist auf die Genitalabbildungen verwiesen und die Seite der Behandlung der Art im Text angegeben, bei den Genitalbildern dagegen auf die Farbtafel, die Abbildung des Genitalapparates des anderen Geschlechtes und ebenfalls die Textseite. Auf diese Weise wird das Nachschlagen im Register weitgehend überflüssig. Ein weiterer glücklicher Gedanke ist auch die konsequente Durchführung der Numerierung. Die Art im Text, die dazugehörende Abbildung auf der Farbtafel und die Darstellung der anatomischen Details tragen jeweils dieselbe Nummer, eine Anordnung, die die Benutzung des Werkes ungemein erleichtert. Der ausgezeichnete, vom besten derzeitigen Kenner der *Crambinae* verfaßte Text und die ebenso ausgezeichneten Tafeln verbinden sich in glücklichster Weise zu einer hervorragenden Monographie der behandelten Faltergruppe, wie sie bisher noch von keiner Familie der Mikrolepidopteren vorlag.

Mit diesem Ersten Band der „Microlepidoptera Palaearctica“ beginnt ein Werk zu erscheinen, das, wie schon jetzt zu erkennen ist, zu den Standardwerken der entomologischen Weltliteratur zählen wird. In vorbildlicher Weise wird eine Darstellung des jetzigen Standes der Erkenntnis der jeweils behandelten Faltergruppe gegeben, wobei nach Möglichkeit bei jeder Art vom Typusexemplar und der Originalbeschreibung ausgegangen wird. Da die einzelnen Arten durch den Text und die vorbildliche Abbildung der Falter sowie der notwendigen anatomischen Details eindeutig festgelegt sind, ist für den späteren Benutzer des Werkes die Notwendigkeit, Typen und frühere Literatur zu Rate zu ziehen in den meisten Fällen nicht mehr gegeben. Obgleich der hohe, durch die gute Ausstattung und die Farbtafeln bedingte Preis eine zu weite Verbreitung wohl nicht erlauben dürfte, wird in Zukunft kein ernsthaft arbeitender Lepidopterologe ohne dieses Werk in den in Frage kommenden Faltergruppen arbeiten können. Dies gilt nicht nur für den Systematiker und Taxionomen, sondern auch in gleichem Maße für die in der angewandten Entomologie tätigen Pflanzenärzte.

Herausgeber, Autor und Verlag sind in gleicher Weise zu diesem ersten Band des Werkes zu beglückwünschen. Dem Verlag ist zudem zu danken für die hervorragende Ausstattung. Besonderer Dank gilt aber auch der Deutschen Forschungsgemeinschaft, ohne deren Hilfe weder die Erstellung von Text und Abbildungen in der erreichten Vollständigkeit, noch auch die Drucklegung möglich gewesen wäre.

Es ist nun zu hoffen, daß die folgenden Bände in nicht zu weiten Abständen erscheinen und zu wünschen, daß dieses Werk für die Bearbeitung anderer Insektengruppen in gleich tiefschürfender und gründlicher Weise ein Vorbild sei. W. Forster

M. L. Roonval und Geeta Bose: Termite fauna of Rajasthan, India. Zoologica, Heft 113, Verlag E. Schweizerbarth, Stuttgart 1964; Preis 68,— DM. 58 Seiten, 5 Tafeln, 24 Abbildungen im Text.

Bei der großen wirtschaftlichen Bedeutung, die viele Termitenarten in den Tropen und Subtropen haben, ist es erforderlich, einen genauen Überblick über die Kennzeichen der einzelnen Arten und ihre Verbreitung zu gewinnen. Diesem Ziel dient auch die sich auf die Termitenfauna des in Nordwestindien an der Grenze von Pakistan gelegenen Gebietes von Rajasthan beziehende vorliegende Abhandlung. In dieser wird u. a. ein Überblick über die Topographie, Geologie sowie das Klima des berücksichtigten Gebietes und anschließend eine Darstellung der diese Landschaft betreffenden gegenwärtigen Kenntnisse über die dortige Termitenfauna mit vergleichenden Hinweisen auf die früher dort festgestellten Verhältnisse gegeben. Ein auf die Soldatenkaste bezogener Bestimmungsschlüssel für die Gattungen des untersuchten Gebietes leitet zur Besprechung der dort festgestellten einzelnen Arten über. In dieser werden die Soldaten unter Beigabe von Meßwerten eingehend behandelt und jeweils auf die geographische Verbreitung der betreffenden Art und sonst noch bei dieser gemachte Feststellungen hingewiesen.

Auf Grund des zur Untersuchung vorgelegenen Materials werden 3 neue Unterarten sowie 3 Typen von Soldaten bei *Psammotermes rajasthanicus* beschrieben. Die Darstellung der einzelnen Arten wird durch gute Zeichnungen ergänzt. Ein ausführliches Literaturverzeichnis und eine Verbreitungskarte schließen die Arbeit ab, die einen interessanten Beitrag zur Erweiterung unserer Kenntnisse über die Termiten liefert.

F. Kühlhorn

H. Oldroyd: The Natural History of Flies. 324 Seiten, 40 Abbildungen im Text, 32 Lichtbilder. George Weidenfeld & Nicolson Ltd, 20 New Bond Street London W I, Hyde Park 0262. Preis 50 Sh.

Das vorliegende Buch, das sich auch an den Nichtfachmann wendet, behandelt in großen Zügen die Naturgeschichte der Dipteren an Hand ausgewählter Beispiele, die die wichtigsten Erscheinungsformen und Verhaltensweisen dieser in jeder Beziehung außerordentlich vielgestaltigen Insektenordnung erkennen lassen.

Das Buch umfaßt 3 Teile. Der erste beschäftigt sich mit der systematischen Großgliederung und gibt eine Beschreibung der Morphologie der Imagines sowie des Aussehens der Eier, Larven und Puppen unter Berücksichtigung biologischer und ökologischer Gesichtspunkte.

Im 2. Teil werden die Dipteren — in einer vom Gesichtspunkt ihrer Naturgeschichte aus aufsteigenden Reihenfolge — in 16 Gruppen aufgeteilt, wodurch Ähnlichkeiten in den Gewohnheiten und der Lebensweise besonders klar zum Ausdruck gebracht werden sollen. Der Autor betont

ausdrücklich, daß dieser Übersicht, die durch ein beigegebenes Schema einprägsam erläutert wird, keinerlei klassifikatorische Bedeutung zukommt. Bei jeder dieser Gruppen wird — durch eine Fülle von Beispielen erläutert — ein biologischer Allgemeinüberblick unter Berücksichtigung von Besonderheiten in der Naturgeschichte der betreffenden Dipteren gegeben, der sich auf die Imagines und die verschiedenen Entwicklungsstadien bezieht und auch das allgemeine Beziehungsgefüge berücksichtigt, in dem diese Tiere leben. Dabei bleibt die Darstellung nicht an der Peripherie stehen, sondern berührt auch physiologische und sonstige körperliche Voraussetzungen, die diesen Dipteren das Leben in dem von ihnen besiedelten Biotop ermöglichen.

Im 3. Teil werden die Beziehungen zwischen den Dipteren und dem Menschen, Probleme der Schwarmbildung und die Abstammung der Dipteren besprochen sowie Gedanken über die mögliche zukünftige Entwicklung dieser Insekten zur Diskussion gestellt.

Das Buch schließt mit einer Besprechung der wichtigsten der bisher erschienenen zusammenfassenden Publikationen über die Naturgeschichte der Dipteren und einem ausführlichen Literaturverzeichnis ab, das auch eine Orientierung über speziellere Veröffentlichungen gestattet. Das Abbildungsmaterial ist didaktisch gut ausgewählt und technisch einwandfrei.

Das Buch ist nicht nur dem Dipterologen, sondern auch dem an dieser Gruppe interessierten Naturfreund und dem Lehrer zu empfehlen, dem es infolge der Fülle ausgewählter Beispiele aus allen Lebensbereichen der Dipteren interessantes Unterlagenmaterial für den Unterricht bietet.

F. Kühlhorn

L. Hugh Newman: Hawk Moths of Great Britain and Europe. Verlag Cassel u. Company Ltd., London 1965. Preis 50 Schilling.

Das Buch bespricht in einer auf die Belange des reinen Liebhabers zugeschnittenen Form die in Großbritannien beheimateten Schwärmer. Eier, Raupen, Puppen und Imagines werden diagnostiziert und sowohl die Falter wie auch ihre Jugendstände abgebildet. Diese Bebilderung ist reich, doch entsprechen die farbigen Darstellungen teilweise in keiner Weise den heute gegebenen technischen Möglichkeiten. Anschließend werden die bekannten sonstigen Vertreter dieser Familie, soweit sie in Europa vorkommen, in gleicher Weise behandelt, ohne daß das Verzeichnis dieser Arten Anspruch auf Vollständigkeit erheben darf. Den Schluß bilden eine kurze Anleitung für die Anlage einer Sammlung und Nachtfangempfehlungen.

Das Buch ist Naturfreunden zu empfehlen, die sich über die Vielzahl der Vertreter dieser beliebten Lepidopteren-Gruppe orientieren wollen, ohne dabei tiefere wissenschaftliche Erkenntnisse zu erwarten. Auch Züchter können daraus Anregungen schöpfen.

F. Daniel

Forster W. und Wohlfahrt Th. A.: „Die Schmetterlinge Mitteleuropas." Band 4. Lieferung 18. 32 Seiten, 4 Tafeln, 3 Textfiguren. Franckh'sche Verlagsbuchhandlung Stuttgart 1965. Preis 18,— DM.

Für das Jahr 1965 ist bedauerlicherweise nur das Erscheinen einer weiteren Lieferung der „Schmetterlinge Mitteleuropas" zu melden. Diese im-

mer schleppendere Fortführung dieses ausgezeichneten Bestimmungsbuches ist recht unerfreulich, nicht nur deshalb, weil die Abonnenten noch auf unbestimmte Zeit keine Möglichkeit erhalten, eine Übersicht des gesamten Falterbestandes Mitteleuropas zu bekommen, sondern auch, weil sich bei der so raschen Weiterentwicklung der Entomologie unsere Ansichten über die Wertung der besprochenen Objekte rasch ändern. Hierdurch wird die Homogenität der einzelnen Teile dieses nun bereits über ein Jahrzehnt laufenden Buches erheblich beeinträchtigt.

Die Lieferung 18 bringt die Fortsetzung der Unterfamilie *Hadeninae*, deren Vertreter wieder meisterhaft abgebildet sind. Auf meine im letzten Referat (Diese Ztschr. 54 p. 264, 1964) geäußerten Ansichten über den hohen Wert des Werkes zur Heranbildung eines wissenschaftlich arbeitenden lepidopterophilen Nachwuchses sei hier nochmals hingewiesen.

F. Daniel

Buhr, Herbert: Bestimmungstabellen der Gallen (Zoo- und Phytocecidien) an Pflanzen Mittel- und Nordeuropas. Band 2: Pflanzengattungen N—Z. Gallennummern 4389—7666. 809 Seiten, 443 Figuren auf 25 Tafeln. Gustav Fischer Verlag, Jena 1965. Preis: Leinen geb. 84,50 DM.

Von diesem, bereits im 54. Jahrgang (1964) dieser Zeitschrift ausführlich besprochenen Werke liegt nunmehr der 2., abschließende Band vor, in dem die nach Pflanzengattungen geordneten Bestimmungstabellen der Gallen zu Ende geführt werden. Anschließend folgen Ergänzungen und Berichtigungen sowie ein Verzeichnis der Namen von Autoren, die bei den Parasiten häufiger erwähnt werden. Ein Register der Gallenerzeuger sowie ein 84 Seiten umfassendes, sehr ausführliches Schriftenverzeichnis beschließen den Textteil. Im Abbildungsteil sind auf 25 Tafeln charakteristische und wichtige Gallbildungen dargestellt, großenteils nach Abbildungen klassischer Gallenwerke.

Dem bei Besprechung des 1. Bandes über den Wert und die Bedeutung dieses hervorragenden Standardwerkes Gesagten ist hier nichts mehr zuzufügen, der Verfasser sei aber zum Abschluß seiner jahrzehntelangen Arbeiten und zum Erscheinen dieses Werkes beglückwünscht. Die nun abgeschlossen vorliegenden Bestimmungstabellen konnte nur ein Forscher zusammenstellen, der, wie H. Buhr in gleicher Weise in Zoologie und Botanik bewandert ist. Das Werk Buhrs wird bald zum unentbehrlichen Rüstzeug aller derer gehören, die in irgendeiner Weise mit Pflanzengallen zu tun haben.

W. Forster

H. Freude, K. W. Harde, G. A. Lohse: Die Käfer Mitteleuropas. Band 1, 214 Seiten, 8 Farbtafeln, 54 Textabbildungen, 10 Bildtafeln mit zusammen 150 Figuren. Verlag Goecke & Evers, Krefeld 1965. Preis: Leinen geb. 38.— DM, bei Abnahme des Gesamtwerkes.

In den Jahren 1908 bis 1916 erschien das Coleopteren-Bestimmungswerk Edmund Reitters in fünf Bänden, die allgemein bekannte „Fauna Germanica". Durch einen Nachtragsband von A. Horion wurde dieses Werk 1935 wieder auf den damaligen neuesten Stand gebracht. Neue Erkenntnisse auf dem Gebiete der Systematik und Faunistik ließen die nach über einem halben Jahrhundert noch immer als Standardwerk geltende

„Fauna Germanica“ sich nicht mehr als genügend erweisen. Ebenso erging es mit dem nicht vollendeten Werk Ganglbauers „Die Käfer von Mitteleuropa“ (1892—1895) und den „Illustrierten Bestimmungstabellen der Käfer Deutschlands“ von Paul Kuhnt (1912). In vielen Gruppen der mitteleuropäischen Käfer war das Arbeitsfeld nur noch einzelnen Spezialisten überlassen; denn der allgemein interessierte Entomologe konnte die Flut von Einzelveröffentlichungen nicht mehr übersehen und auch nicht an sie herankommen. Erschwerend wirkte, daß dieses Werk auch antiquarisch vergriffen war. Es ist dem Triumvirat Freude-Harde-Lohse zu danken, daß sie den kühnen Gedanken aufwarfen: Wir schreiben ein neues Bestimmungsbuch der mitteleuropäischen Käfer! Vielen anfangs noch skeptischen Stimmen einem solchen Unternehmen gegenüber zum Trotz liegt nun bereits Band 1 und 4 vor. Neun weitere (1—11) sollen folgen.

Band 1, für welchen die Herausgeber als Autoren zeichnen, ist als Einleitungsband zum Gesamtwerk gedacht — eine Einführung in die Käferkunde. Das erste Kapitel behandelt die Stellung der Coleopteren im System der Insekten. Im folgenden Abschnitt werden der Artbegriff und die systematischen Kategorien erörtert. Dieses Thema könnte allein einen Band füllen und wurde sehr zufriedenstellend gelöst. Die Genitaluntersuchungen zur Abtrennung von Arten werden kritisch beleuchtet. Es kommt das Gespräch auf die Art und Artbildung, auf das „natürliche System“, in dem die Phylogenie den Aufbau des Systems bestimmt. Dies führt natürlicherweise zum dritten Kapitel der stammesgeschichtlichen Entwicklung der Käfer und dem heutigen System. Erwähnung findet die Verwandtschaft zu den Neuropteren. Ausführlich setzt sich der Verfasser mit den Ansichten von van Emden, Böving, Craighead und Crowson auseinander, die ihre Erkenntnisse aus Studien an Käferlarven in bezug auf die Verwandtschaft gewannen. Dies ist besonders zu begrüßen, da doch vor allem dem Liebhabersammler die meist fremdsprachige Literatur verschlossen bleibt. So wird auch von den neuen Unterordnungen *Archostemata* und *Myxophaga* berichtet, die zu den bisher gebrauchten Unterordnungen *Adephaga* und *Polyphaga* kamen. Nicht alle Umordnungen werden für das neue Bestimmungswerk übernommen, nur solche, die sich als notwendig und als bereits sicher fundiert erweisen. So erleiden, nur als Beispiel, die *Cantharidae* eine Aufteilung in die Familien *Drilidae, Lampyridae, Lycidae* und *Cantharidae* — sie werden in der Überfamilie *Cantharoidea* zusammengefaßt. Die früher einmal als eigene Ordnung bekannten Fächerflügler *(Strepsiptera),* die *Stylopiformia* mit den Familien *Mengeidae* und *Stylopidae* werden mit in die Ordnung *Coleoptera* aufgenommen. Sie werden wohl mit Recht an den Schluß der Rhipiphoriden gestellt, wenn sie auch durch ihre parasitische Lebensweise geformt, nicht gleich an einen Käfer erinnern, was vor allem für die Weibchen zutrifft. Das folgende vierte Kapitel behandelt die Gestalt und den äußeren Bau der Käfer, was mit sehr schönen Zeichnungen illustriert ist. Auch der äußere Geschlechtsapparat und die Stridulationsorgane finden Erwähnung. Das fünfte Kapitel ist dann dem inneren Bau (Muskulatur, Nervensystem, Darmtractus, Tracheensystem, Blutgefäßsystem und innere Geschlechtsorgane) der Käfer gewidmet. Sehr anschau-

lich schildert das sechste Kapitel die Individualentwicklung Ei-Larve-Puppe. Die Ovoviviparität findet Erwähnung, wie auch u. a. Sonderheiten in der Larvenentwicklung mit dem sehr schönen Beispiel der *Meloe*-Arten und wie deren Larven ins Nest der Erdbienen gelangen. Biologie und Ökologie werden im siebten Kapitel zusammengefaßt und an sehr schönen Beispielen erörtert. Es wäre hier zuviel, auf das Gebotene näher einzugehen, auf so vieles Reizvolle wie Freßgemeinschaften, Nahrungsspezialistentum, die Minen und Gallen, Symbiose und vieles andere mehr. Dem allgemeinen Teil der Biologie und Ökologie sind noch ausführliche Abschnitte wie „Das Leben im Wasser", „Die Brutfürsorge", „Brutpflege", „Schutz, Verteidigung, Abwehr", „Schädlinge", „Nützlinge" und „Ameisengäste" angefügt. Das Kapitel „Faunistik" schließt die eigentliche Käferkunde ab. Ihm folgen ausführliche Abschnitte über Sammelgeräte, Fangmethoden, Präparation und Aufstellen einer Sammlung.

Diesen Beiträgen der Systematik, Morphologie, Biologie und der Sammeltechnik folgen die beiden Bestimmungstabellen zu den Familien der Ordnung *Coleoptera*. Erstere ist nach morphologischen Merkmalen aufgebaut, die die natürliche Verwandtschaft wiedergeben. Letztere, auch Hilfstabelle genannt, ist nach einfacheren Merkmalen ohne Rücksicht auf die Verwandtschaft errichtet und ist vor allem für den Anfänger gedacht. Diesen beiden Tabellen folgen die sehr gut gelungenen Bildtafeln, die jedoch besser im Text untergebracht worden wären. Den Abschluß des ersten Bandes bildet ein ausführlicher Abschnitt über Fachausdrücke. Ein Literaturverzeichnis wird leider vermißt. Die Qualität der beigegebenen Farbtafeln läßt zu wünschen übrig.

Vergleicht man die Einleitung zu Reitters „Fauna Germanica" mit der des vorliegenden Werkes, so hat sich erfreulicherweise moderner Geist hier niedergelassen. Wissenswertes über die Coleopteren selbst hat sich mehrfach vervielfacht. Die nun folgenden Bestimmungstabellen sollen Hilfsmittel sein, die Arten zu bestimmen, um dann nach deren Erkennen in ihre Geheimnisse, die sie noch bergen, einzudringen. Möge diese ansprechende Einführung in die Käferkunde bei naturbegeisterten jungen Leuten ein Echo finden. Den Autoren kann man das für den gelungenen ersten Band nur wünschen. Ein Lob gilt auch dem Verlag — von den Farbtafeln abgesehen — für die tadellose Ausstattung. G. Scherer

H. Freude, K. W. Harde, G. A. Lohse: Die Käfer Mitteleuropas. Band 4, 264 Seiten, zahlreiche Textabbildungen. Verlag Goecke & Evers, Krefeld 1964. Preis: Leinen geb. 35.— DM.

Band 4 von G. A. Lohse behandelt die Familie der *Staphylinidae*. Band 2 und 3 sollen in Kürze die Lücke schließen. Die *Staphylinidae*, die größte mitteleuropäische Käferfamilie, zählt fast 2000 Arten und stellt somit etwa ein Viertel aller Käfer dieses Gebietes. G. A. Lohse beschäftigt sich schon seit vielen Jahren sehr intensiv mit dieser Gruppe und wohl wenige wären so berufen gewesen, diese Familie für „Die Käfer Mitteleuropas" zu bearbeiten. Es ist dann auch ganz meisterhaft gelungen. Eine allgemeine Einleitung berichtet von der Morphologie der Staphyliniden, erläutert an einer schematischen Darstellung. Auch wird auf die Präparation speziell bei den Staphyliniden hingewiesen. Die gewohnte

Aneinanderreihung der Unterfamilien wurde beibehalten, doch werden die bisherigen Triben der *Oxytelinae* als Unterfamilien geführt, wie auch die *Xantholinae*. Die *Hypocyptini* werden von den Tachyporinen getrennt und als eigene Unterfamilie zwischen diese und die *Aleocharinae* gestellt. Eine Bestimmungstabelle führt sehr einfach zu den Unterfamilien, was von sehr schönen Zeichnungen unterstützt wird. Nahezu jedem Genus wird in sehr klaren Linien eine Habituszeichnung eines typischen Gattungsvertreters vorangestellt. Weitere Detailzeichnungen finden sich an der Fußleiste. Die Abbildungen sind jeweils mit zwei Zahlen versehen, die erste (fettgedruckte) bedeutet stets die Ziffer der betreffenden Gattung, die zweite (normal gedruckte) entspricht der Ziffer der jeweiligen Art. Das kostet Gewöhnen, doch es erspart aufwendigen Text. Der Unterzeichnete hat mit vielen Arten die Tabellen nachgeprüft und ist ohne Schwierigkeit zu einwandfreien Ergebnissen gekommen. Dem Autor darf man zu diesem Bestimmungsbuch nur gratulieren und wünschen, wie er in seinem Vorwort sagt: „Möge dieser Band der Staphylinidenkunde viele neue Freunde zuführen." Der Verlag hat auch diesen Band in gewohnter Weise vorzüglich ausgestattet. G. Scherer

Anhang

Tafeln und Tafelerklärungen
(Tafeln I—VII)

Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Erklärung zu Tafel I

Fig. 1: Zwei Töpfe mit „künstlichen Blumen".

Fig. 2: Eier von *Pieris napi* L. an *Petiveria alliacea* L. *(Phytolaccaceae)*

Fig. 3: Eier von *Pieris rapae* L. an zwei *Cyclamen*-Blättern.

Erklärung zu Tafel II

Fig. 1: *Stygia mosulensis* sp. n. ♀-Paratypus, Irak, Mosul (Wüste), VI. 35, leg. Wiltshire, in Sammlung Daniel.

Fig. 2/3: *Cossus cossus* (ssp?) *uralicus* Seitz ♂ und ♀, Uralsk, 6. VII. bzw. 23. VI. 1907. Max Bartel leg., in Sammlung Daniel.

Fig. 4: *Lamellocossus aries aegyptica* Hps. ♂ Holotypus, Egypt, Suez, (J. J. Walker), im Britischen Museum.

Fig. 5: *Lamellocossus aries cheesmani* Tams ♂ Paratypus, Arabia, Jabrin, 200 m S. S. W. of Hufuf, 23. II. 24, Cap. R. E. Cheesman. B. M. 1924 — 206.

Fig. 6: *Lamellocossus aries* nahe *cheesmani* Tams ♂, Bahrain, leg. et coll. Wiltshire.

Fig. 7: *Lamellocossus aries tahlai* Dum. ♂, Tunis, Gafsa. In coll. Senckenberg-Museum.

Fig. 8: *Holcocerus japonica* Gaede ♂. Japan, Yokohama, 16. VIII 1912, Höne. In Sammlung Daniel.

Fig. 9: *Holcocerus japonica* Gaede ♀. China, Prov. Kiangsu, Lungtan bei Nanking, 25. VIII. 33, H. Höne. In Sammlung Daniel.

1

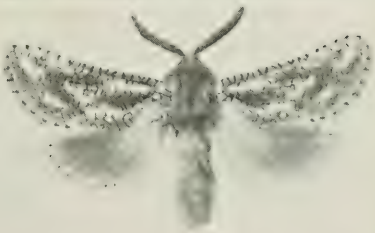
2

3

5

4

6


7

8

9

10
11

12

13

14

15

17

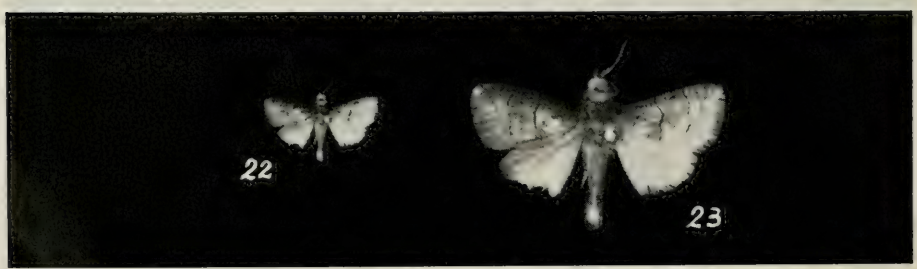
16

18

19

21

20


22
23

Erklärung zu Tafel III

Fig. 10: *Holcocerus pulverulentus* Püng. ♂. Transkaspien, Merw. In Sammlung Daniel.

Fig. 11: *Holcocerus inspersus* Christ. ♀. Repetek, Merw. In Senckenberg-Museum.

Fig. 12: *Holcocerus senganensis* Dan. ♂ Holotypus. Iran, Beloutchistan, Straße Khach-Zahedan, Fort Sengan, 1800 m, 1938, coll. Brandt. In Sammlung Daniel.

Fig. 13: *Holcocerus brunneogrisea* Dan. ♂ Holotypus. Thian Shan, coll. Merzbacher. In Staatssammlung München.

Fig. 14: *Holcocerus inspersus* Christ (= *sacarum* Gr.-Grsh.) ♂. Transkaspien, Sumbar. In Senckenberg-Museum.

Fig. 15: *Holcocerus rufidorsia* Hps. ♂ Holotypus. Sikhim (Dudgeon). Aus Britischem Museum.

Fig. 16: *Holcocerus mollis* Christ. ♂ Copie aus Rom. Mém. Lép. 3, Taf. 3, fig. 5.

Fig. 17: *Isoceras sibirica* Alph. ♂. Mongolia, Bulgan aimak, 5 km W von somon Daschintschilen, 1140 m, Exp. Dr. Z. Kaszab, 1964. 2. VII. 64. In Sammlung Daniel.

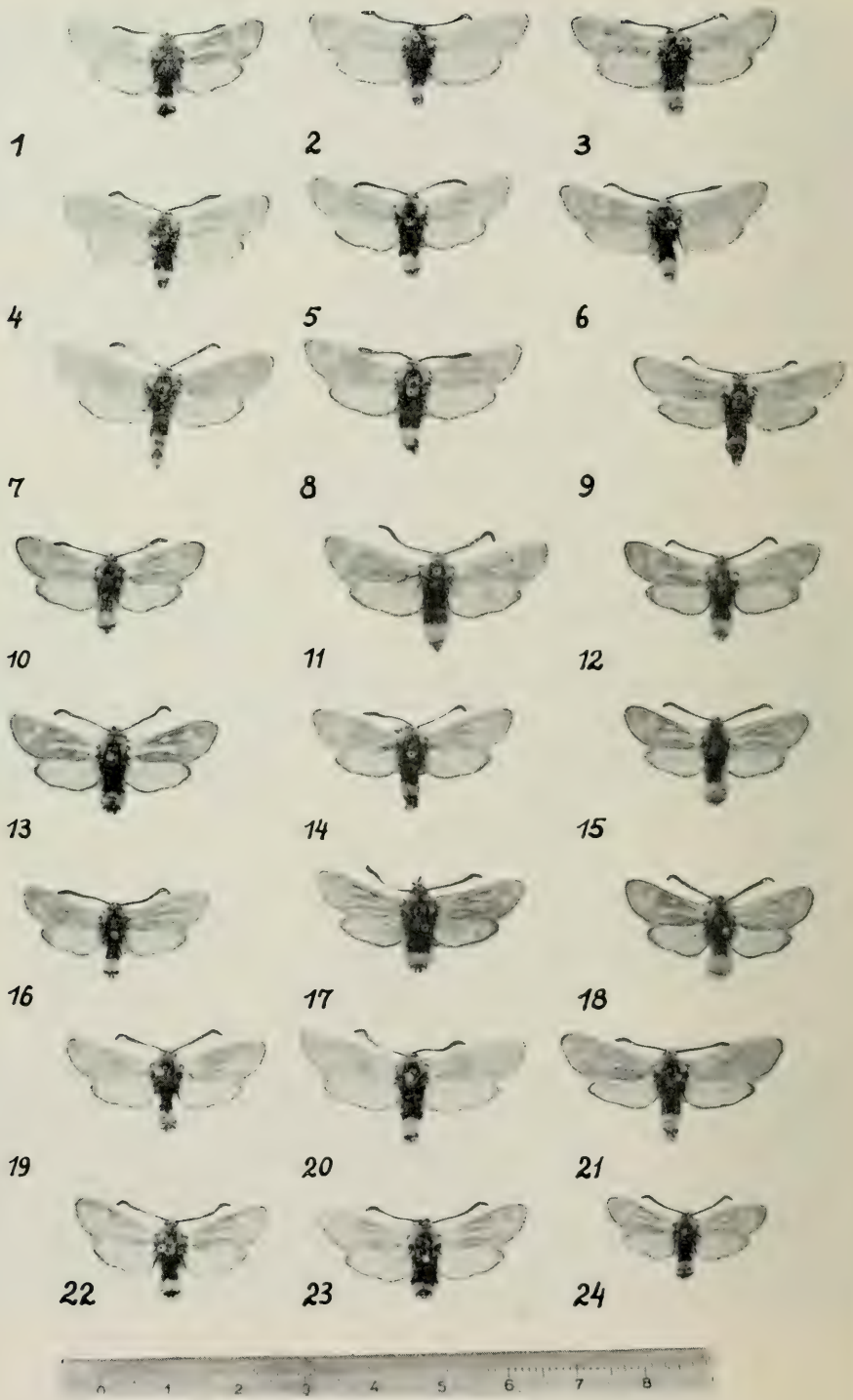
Fig. 18: *Isoceras kaszabi* Dan. ♂ Paratypus. Mongolia, Bajanchongor aimak, 8 km S von somon Zinst, 1400 m, 25. VI. 1964. Exp. Dr. Z. Kaszab, 1964. In Sammlung Daniel.

Fig. 19: *Parahypopta putridus* Christ. ♂. Afghanistan, Nuristan, Kutiau, 1550 m. J. Klapperich leg. In Staatssammlung München.

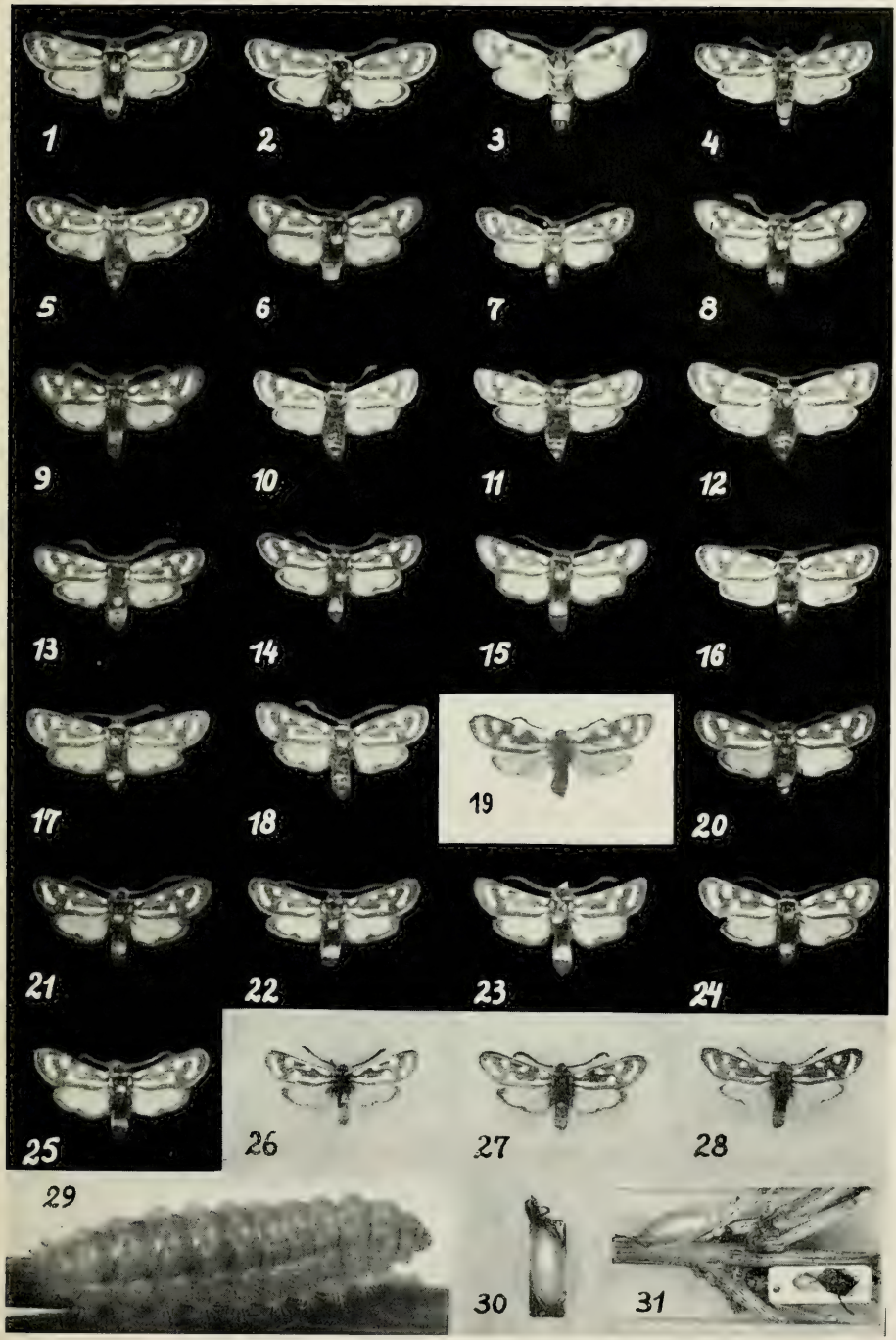
Fig. 20: *Catopta monticola* Gr.-Grsh. ♂. NO-Afghanistan, Badakschan, Sarekanda, 3600 m, 23. VII. 53. J. Klapperich leg. In Staatssammlung München.

Fig. 21: *Catopta (?) tahamae* Wiltsh. ♂ Holotypus. Saudi Arabien, Buraiman, coastal plain (Ar. Tahama), near Jedda, 2. II. 48. In Britischem Museum. (Phot. Wiltshire)

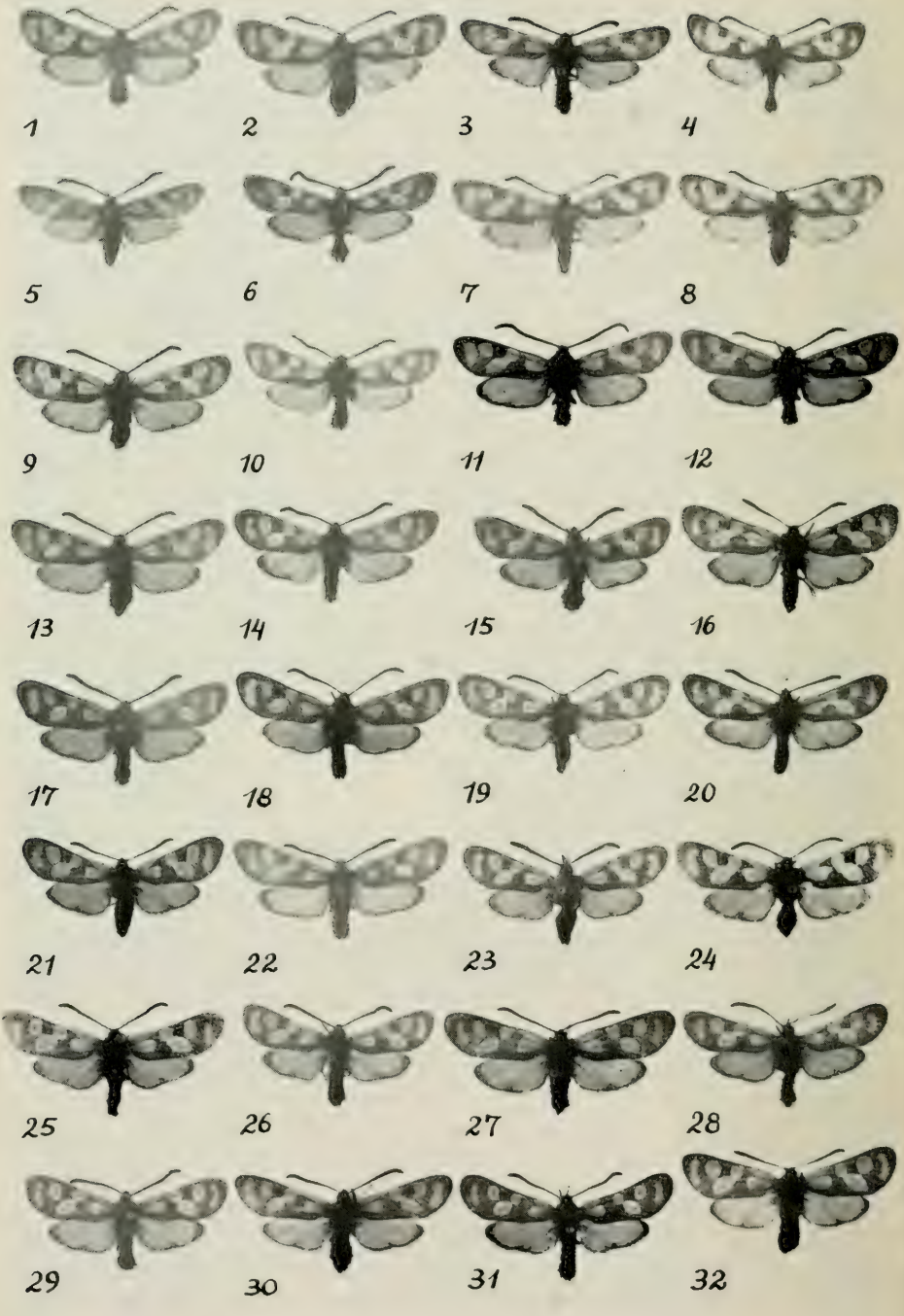
Fig. 22/23: *Catopta (?) tahamae* Wiltsh. ♂ Paratypus. Arabia, Hejaz, Buraiman, 2. II. 48. In Sammlung Wiltshire.
Nr. 22 natürliche Größe; Nr. 23 vergrößert.



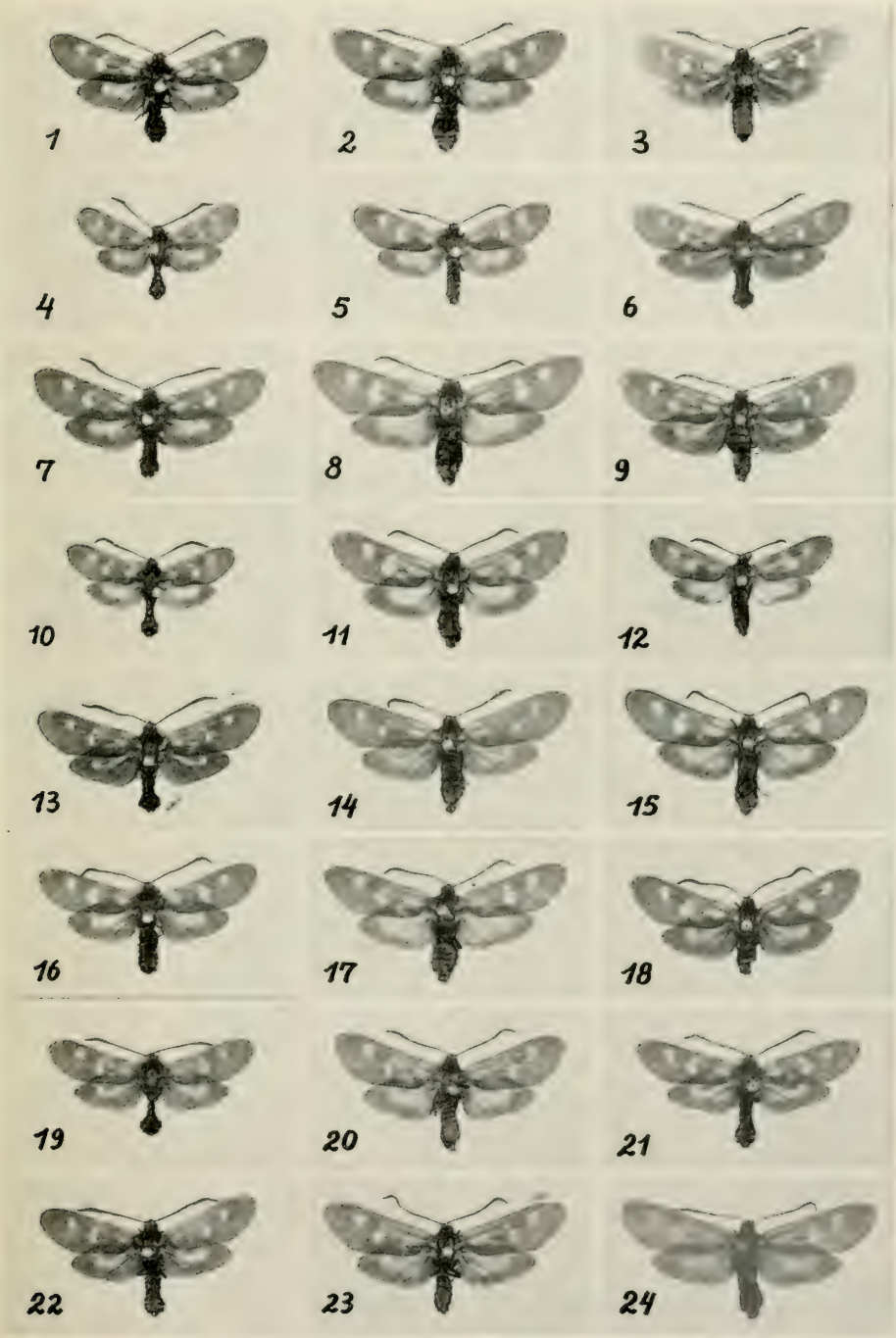
Erklärung zu Tafel IV siehe Textteil p. 169.



Erklärung zu Tafel V siehe Textteil p. 171.



Erklärung zu Tafel VI siehe Textteil p. 173.



Erklärung zu Tafel VII siehe Textteil p. 175.

595.70643
M949
Ent.

MITTEILUNGEN

der

Münchner Entomologischen Gesellschaft

(e. V.)

56

— Jahrgang 1966 —

(7 Tafeln)

Mit Unterstützung des Bayerischen Staates, der Stadt München und von Herrn Dr. h.c. Georg Frey, Tutzing, herausgegeben vom Schriftleitungsausschuß der Münchner Entomologischen Gesellschaft

Schriftleitung:

Dr. Franz Bachmaier

Im Selbstverlag der

MÜNCHNER ENTOMOLOGISCHEN GESELLSCHAFT (E.V.)

München den 1. Dezember 1966

SMITHSONIAN
LIBRARIES

Münchner Entomologische Gesellschaft (e. V.)

Ehrenmitglieder:	Dr. Charles Ferrière, Genf, Villereuse 7 Fabrikant Dr. h. c. Georg Frey, Tutzing, Hofrat-Beisele-Straße 1 Universitätsprofessor Dr. Dr. h. c. Dr. h. c. Karl v. Frisch, München 2, Luisenstraße 14 Monsignore Dr. h. c. Adolf Horion, Überlingen/Bodensee, Stein 36
Vorsitzender:	Dr. Walter Forster, München 19, Schloß Nymphenburg, Nordflügel
Stellvertretender Vorsitzender:	Dr. Heinz Freude, München 19, Schloß Nymphenburg, Nordflügel
1. Sekretär:	Dr. Franz Bachmaier, München 19, Schloß Nymphenburg, Nordflügel
2. Sekretär:	Dr. Wolfgang Dierl, München 19, Schloß Nymphenburg, Nordflügel
Kassier:	Franz Daniel, München 19, Schloß Nymphenburg, Nordflügel
Beisitzer:	Hans Breitschafter, Regensburg, Bischof-Konrad-Straße 14 Dr. Helmut Fürsch, München 54, Gustav-Schiefer-Straße 4/VIII Dr. Erwin Haaf, Hofheim/Taunus-Marxheim, Berliner Straße 12 Hermann Pfister, Hof/Saale, Hermann-Löns-Str. 29 Dr. Dr. Karl Wellschmied, München-Neuaubing, Seldeneckstraße 19 Dr. Karl-Heinz Wiegel, München 23, Thiemestr. 1/V, Apt. 11 Konrad Witzgall, Dachau (Obb.), Moorbadstraße 2 Josef Wolfsberger, München 19, Schloß Nymphenburg, Nordflügel
Schriftleitungsausschuß:	Dr. Franz Bachmaier, München 19, Schloß Nymphenburg, Nordflügel Franz Daniel, München 19, Schloß Nymphenburg, Nordflügel Dr. Walter Forster, München 19, Schloß Nymphenburg, Nordflügel Dr. Heinz Freude, München 19, Schloß Nymphenburg, Nordflügel Dr. Eduard Reissinger, Kaufbeuren, Postfach 401 Dr. Gerhard Scherer, Tutzing (Obb.), Museum Georg Frey Josef Wolfsberger, München 19, Schloß Nymphenburg, Nordflügel

Postscheckkonto der Gesellschaft: München 315 69
Bankverbindung: Bayerische Vereinsbank München, Konto Nr. 305719
Mitgliedsbeitrag: DM 15.— pro Jahr
Anschrift der Gesellschaft: München 19, Schloß Nymphenburg, Nordflügel (Eingang Maria-Ward-Straße)

MITTEILUNGEN

der

Münchner Entomologischen Gesellschaft

(e. V.)

56

— Jahrgang 1966 —

(7 Tafeln)

Mit Unterstützung des Bayerischen Staates, der Stadt München und von Herrn Dr. h.c. Georg Frey, Tutzing, herausgegeben vom Schriftleitungsausschuß der Münchner Entomologischen Gesellschaft

Schriftleitung:

Dr. Franz Bachmaier

Im Selbstverlag der

MÜNCHNER ENTOMOLOGISCHEN GESELLSCHAFT (E.V.)

München den 1. Dezember 1966

Inhalt

des 56. Jahrganges 1966

Daniel F., München: Zwei neue Arctiidae aus Afghanistan (Lep.) 161
Daniel F., München: Phaloë cruenta ssp. n. vogli (Lep.: Arctiidae, Pericopinae) 165
Dierl W., München: Zur Kenntnis einiger Solenobia-Arten (Lep., Psychidae) 190
Müller A., Frankfurt: Die Borsten der Flügel, ein für die Parnassiinae (Lep.) neues morphologisches Merkmal 1
Ochs G., Nieste: Zur Gyriniden-Fauna Süd-Indiens (Col., Gyrinidae) 178
Roesler U., Bonn: Die deutschen Arten des Homoeosoma-Ephestia-Komplexes (Lepidoptera, Phycitinae) 104
Scheerpeltz O., Wien: Oreusa Bernh. (Typus generis: araxis Reitter) ist keine Leptusa der Tribus Bolitocharini, sondern eine neue Gattung der Tribus Aleocharini (Col. Staph.) . . 167
Witt Th., München: Die Weibchen von Anaea hirta Weymer und Anaea pasibula Doubleday (Lepidoptera, Nymphalidae) . . . 186

Literaturbesprechungen

Bachmaier F.: Untersuchungen über die Insekten- und Milbenfauna der Zwergbirke (*Betula nana* L.) in süddeutschen und österreichischen Mooren, unter besonderer Berücksichtigung der phytophagen Arten und ihrer Parasiten 197
Burkhardt D., Schleidt W. und Altner H.: Signale in der Tierwelt. Vom Ursprung der Natur 197
Dirsh V. M.: The African Genera of Acridoidea 201
Eichler W.: Handbuch der Insektizidkunde 201
Eisner C.: Parnassiiden-Typen in der Sammlung J. C. Eisner . . 205
Forster W., Wohlfahrt Th. A.: Die Schmetterlinge Mitteleuropas Band 4, Lieferungen 18 und 19 202
Freude H., Harde K. W., Lohse G. A.: Die Käfer Mitteleuropas Band 9 203
Hueck K.: Die Wälder Südamerikas. Vegetationsmonographien der einzelnen Großräume. Band 2 198
Knapp R.: Die Vegetation von Nord- und Mittelamerika und der Hawaii-Inseln. Vegetationsmonographien der einzelnen Großräume. Band 1 198

Piechocki R.: Makroskopische Präparationstechnik (Leitfaden für das Sammeln, Präparieren und Konservieren). Teil II: Wirbellose 205
Uvarov B.: Grasshoppers and Locusts. A Handbook of General Acridology 200

Verzeichnis

der im 56. Jahrgang neubenannten Arten, Unterarten und Formen

Coleoptera

Orectochilus nathani Ochs. sp. n. 182
Orectochilus punctulatus triangulatus Ochs ssp. n. 181

Lepidoptera

Cadra calidella forma nubiella Roesler f. n. 136
Cadra figulilella forma halfaella Roesler f. n. 133
Diaphora afghanistanensis Daniel sp. n. 163
Ephestia (Anagasta) kuehniella (Zll.) forma alba Roesler f. n. . . 126
Ephestia (Anagasta) kuehniella (Zll.) forma nigra Roesler f. n. . . . 126
Ephestia (Ephestia) welseriella (Zll.) forma albida Roesler f. n. . . 129
Micrarctia variabilis Daniel sp. n. 161
Phaloë cruenta vogli Daniel ssp. n. 165

SMITHSONIAN

MITTEILUNGEN
der
Münchner Entomologischen Gesellschaft
(e. V.)

56. JAHRG. 1966

Ausgegeben am 1. Dezember 1966

Die Borsten der Flügel, ein für die Parnassiinae (Lep.) neues morphologisches Merkmal

Von **Adolf Müller**

(Mit 40 Textabbildungen, 20 Tabellen und den Tafeln I—II)

Dem Andenken meiner lieben Frau gewidmet

Als Grundlage zu einer früheren Arbeit des Verfassers (Müller 1954—6) über die Schuppen der *Parnassiinae* liegt eine umfangreiche, im Senckenberg-Museum, Frankfurt, befindliche Präparate-Sammlung vor, die nahezu alle Arten dieser Unterfamilie umfaßt. Bei nochmaliger Durchsicht stellte ich fest, daß bei diesen Tieren auf der Unterseite beider Flügel Borsten auftreten. Dabei war sofort zu erkennen, daß in der Verteilung derselben zwischen Arten der *mnemosyne*- und der *apollo*-Gruppe grundlegende Unterschiede bestehen. Es schien daher wünschenswert, jene Borsten einer eingehenden Untersuchung zu unterziehen, zumal es bei den *Parnassiinae* noch manches zu klären gilt.

Zu Dank verpflichtet bin ich meinen Kollegen, den Herren Dr. O. Kraus und Dr. H. Schröder, die mir mit ihrem Rat zur Seite standen, sowie Herrn Prof. Dr. W. Kuhl und Herrn Dr. I. Richter für die Herstellung zahlreicher Mikrofotografien.

Material und Methode

Den Untersuchungen diente vornehmlich die bereits erwähnte Präparatesammlung. In dieser sind die Arten der *Parnassiinae* nahezu vollständig, meist durch einige ihrer Unterarten ver-

treten. Über die Anfertigung dieser mit Durobalsam — ähnlich dem Canadabalsam — hergestellten Präparate, die jede Einzelheit der Flügel deutlich erkennen lassen, wurde bereits ausführlich berichtet (Müller 1954—6). Weitere für die Untersuchungen notwendige Präparate wurden unter Verwendung von Glycerin-Gelatine oder Hoyer's-Gemisch hergestellt. Hierbei wurden die den gespannten Faltern entnommenen Flügel zwecks Entfernung der in den Schuppen und Adern befindlichen Luft in Alkohol mit oder ohne Zusatz von Margentarot im Wasserbad gekocht. Nach Erkalten wurden die Flügel in Wasser überführt und daraufhin in der üblichen Weise in den genannten Medien eingebettet. Bei Färbung der Flügel wurde der überschüssige Farbstoff zuvor mit Alkohol ausgewaschen.

Die Ergebnisse der Untersuchungen wurden, soweit dies möglich war, in besonderen Fällen an gespannten Faltern der Sammlung des Senckenberg-Museums nachgeprüft. Hierdurch war es z. B. möglich, eine kleine Serie bestehend aus 4 ♂♂ und 3 ♀♀ von *Parnassius autocrator* Avinov, 2 ♀♀ seiner f. *eminens* Kotzsch, sowie auch eine solche bestehend aus 5 ♂♂ und 5 ♀♀ der ebenfalls sehr seltenen Art *Parnassius inopinatus* Kotzsch zu untersuchen. Auch 1 ♂ und 1 ♀ des nur in wenigen Stücken bekannten *Parnassius loxias* Püng., dessen Stellung im System umstritten ist, konnten in die Untersuchungen einbezogen werden. Alle Falter wurden als Belegstücke zu dieser Arbeit besonders gekennzeichnet.

Die Untersuchungen und ihre Ergebnisse

Untersucht wurden lediglich die auf der Unterseite des Vorderflügels — im folgenden meist „Flügel" genannt — auftretenden Borsten. Diese sind oft zahlreich vorhanden und manchmal über die ganze Flügelfläche verteilt. Die Borsten sind nicht regelmäßig angeordnet und auch nicht immer gleichartig ausgerichtet; sie weisen mit ihren Spitzen oft nach verschiedenen Richtungen, manchmal sogar nach der Flügelwurzel hin (Taf. I, Fig. 10). Als Merkmale kommen in Betracht der Grad ihrer Ausbreitung auf dem Flügel, ihre Form, ihre Anzahl und ihre Länge.

Um zu eindeutigen, vergleichbaren Ergebnissen zu kommen, wurden die Untersuchungen in einigen Fällen (z. B. die Längenmessungen) nur in bestimmten Bezirken des Flügels durchge-

führt. Ihre Abgrenzung und Kenntlichmachung geschah durch die Äderung (Abb. 1) in Verbindung mit den Elementen des Zeichnungsmusters, so z. B. des Subcostalbändchens, der Submarginalbinde und der Marginalbinde, sowie den zwischen diesen befindlichen Räumen (Abb. 2—4).

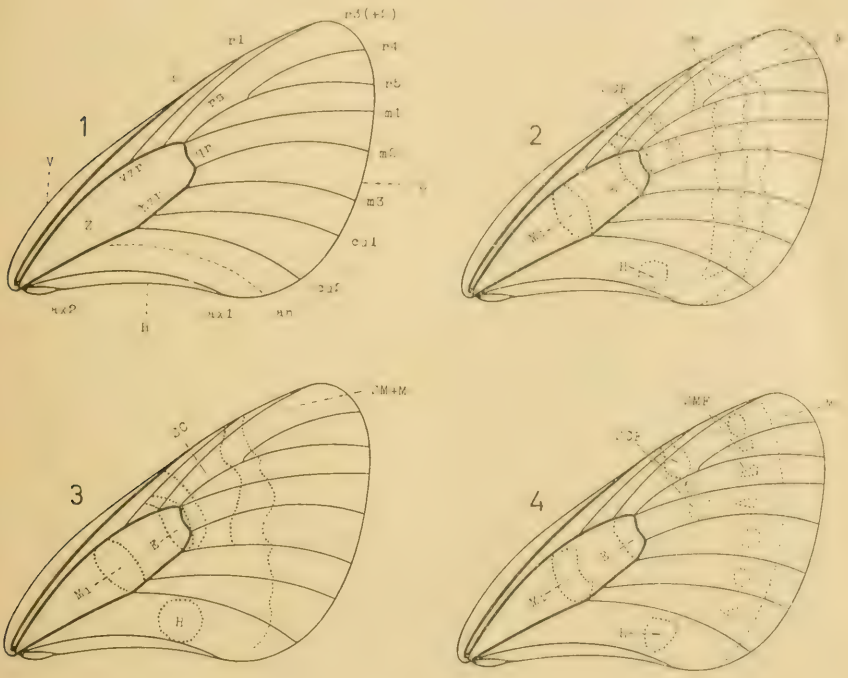


Abb. 1: Schema der Äderung des Vorderflügels von Arten der Gattung *Parnassius* F.: V = Vorderrand des Flügels; S = Seitenrand; H = Hinterrand; Z = Zelle; vzr = vordere Zellrippe; hzr = hintere Zellrippe; qr = Querrippe; s = Subcosta; r_1, r_3 (+$_2$), r_4 und r_5 = Radius 1, ... ; rs = Radialstiel; m_1, m_2 und m_3 = Media 1 . . . . . ; cu_1 und cu_2 = Cubitus 1 und 2; an = Analis; ax_1 und ax_2 = Axillaris 1 und 2.

Abb. 2—4: Schema des Zeichnungsmusters des Vorderflügels. — Abb. 2: *Parnassius apollo wenzeli* Bryk; Abb. 3: *Parnassius nordmanni nordmanni* Ménétr.; Abb. 4: *Parnassius apollinus apollinus* (Eversm.). Zeichenerklärung: Mi = Mittelzellfleck; E = Endzellfleck; SC = Subcostalbändchen (Subcostalbinde); SCF = Subcostalflecke; SM = Submarginalbinde; SMF = internervale Submarginalflecke; M = Marginalbinde; SM+M = Submarginalbinde und Marginalbinde zu einem breiten Band (Glasband) vereinigt; H = Hinterrandfleck.

Die Untersuchungen über die Verteilung der Borsten auf dem Flügel betreffen lediglich den Grad ihres Vordringens zum Seitenrand des Flügels (= Flügelrand) hin. Durch Heranziehung der durch das Zeichnungsmuster auf dem Flügel gebildeten Zonen (Abb. 2—4) waren genau definierbare Angaben möglich. Bei den Untersuchungen wurden auch vereinzelt auftretende Borsten berücksichtigt.

Die Form der Borsten wurde nur in einigen Bezirken des Flügels untersucht. In mehreren Fällen wurde auch der größte Durchmesser der zwischen Media 3 und Cubitus 1 nahe der hinteren Zellrippe vorhandenen längsten Borsten bestimmt.

Die Anzahl der in den verschiedenen Bezirken des Flügels vorhandenen Borsten ist sehr variabel und auch auf den beiden Vorderflügeln desselben Tieres niemals völlig übereinstimmend. In gleichen Bezirken ist der Unterschied jedoch unbedeutend und auf das Ergebnis der Untersuchungen ohne Einfluß. Arten der *mnemosyne*-Gruppe — *orleans* Obth. ausgenommen — blieben unberücksichtigt, da deren Flügel stets dicht mit Borsten besetzt sind. Wohl beim Spannen der Falter beschädigte — abgebrochene — Borsten wurden mitgezählt. Die Anzahl der Borsten wurde meist geschätzt. In Anbetracht der erheblichen Variabilität dieses Merkmals dienten die Untersuchungen vornehmlich dazu, gewisse Gesetzmäßigkeiten festzustellen. So wurden, um diesbezügliche Anhaltspunkte zu gewinnen, zunächst die vornehmlich an Hand der mikroskopischen Präparate ermittelten Zahlenwerte in Tabellen allgemeiner Art (siehe Tabelle 2, 3, 8, 14, 15 und 18) zusammengefaßt. Erst durch spezielle Untersuchungen wurde alsdann unter Heranziehung eines größeren Faltermaterials in mehreren, besonders interessierenden Fällen versucht festzustellen, ob aus diesen Übersichtstabellen ersichtliche Besonderheiten in der Beborstung für die jeweilige Unterart oder die Art charakteristisch sind.

Die Zählungen der Borsten wurden in den Bezirken zwischen Radius 3 (+2) und Cubitus 2, in dem von der hinteren Zellrippe und Cubitus 2 gebildeten Winkel und in der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck vorgenommen. Bei den Arten der *charltonius*-Gruppe wurden auch die zwischen Radius 1 und Radialstiel + Radius 3 bzw. Radius 3 befindlichen Borsten berücksichtigt. In den besonders interessierenden Fällen wurde die Anzahl der Borsten nur in bestimmten Abschnitten des Flügels festgestellt. Im übrigen sind nicht immer in allen Bezirken Borsten

vorhanden; sie können so z. B. auch bei weiblichen Faltern völlig fehlen (Sexualdimorphismus!).

Die Länge der Borsten wurde je nach der zu untersuchenden Art in bestimmten Bezirken des Flügels festgestellt. Die Messungen betrafen stets die zwischen Media 3 und Cubitus 1 und bei Arten der *mnemosyne*-Gruppe auch die zwischen Mittel- und Endzellfleck jeweils nahe der hinteren Zellrippe befindlichen Borsten (Abb. 5). Um nach Möglichkeit den Einfluß der hier oft erheblichen Variabilität dieses Merkmals auf die Ergebnisse der Messungen auszuschalten, wurden nur die längsten

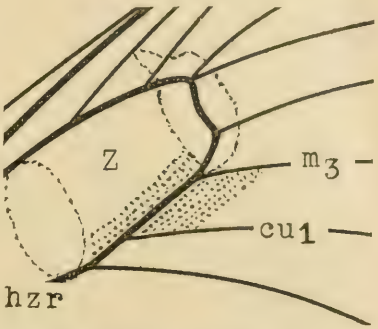


Abb. 5: Bezirke des Vorderflügels (= punktierte Fläche), in welchen Längenmessungen an Borsten durchgeführt wurden.

Borsten berücksichtigt. Der prozentuale Anteil dieser Borsten an der Gesamtzahl der Borsten wurde nicht festgestellt. Weiterhin wurden bei Arten der *mnemosyne*-Gruppe Messungen auch an den zwischen Media 1 und Media 3 vorhandenen, am weitesten in die Marginalbinde vordringenden Borsten durchgeführt.

Die in den Beschreibungen in gekürzter Form mitgeteilten Längenangaben beruhen auf zahlreichen in Tabellen niedergelegten Messungen. Die Tabellen befinden sich im Senckenberg-Museum. Die mitgeteilten Zahlenwerte weichen von den tatsächlichen Werten etwas ab; sie sind kleiner, da die Borsten in einem sehr spitzen Winkel — und das bei allen Arten ziemlich gleichförmig — von der Flügelfläche abstehen. Dieser Unterschied ist jedoch so unbedeutend, daß er ohne Einfluß auf die Ergebnisse ist. Bei den Messungen ließ es sich nicht immer vermeiden auch schwach gebogene Borsten zu berücksichtigen. Aber auch in diesem Falle sind die Meßfehler unerheblich. Von größerer Bedeutung ist hingegen die mit wenigen Ausnahmen bereits bei dem Einzelindividuum, sogar in eng begrenzten Bezirken des Flügels in Erscheinung tretende, oft erhebliche Variabilität. Eine Abgrenzung von Arten oder Unterarten auf dieses

Merkmal hin wurde infolgedessen nur dann vorgenommen, wenn ein bedeutender, nicht überbrückbarer Unterschied zwischen den ermittelten Zahlenwerten festgestellt wurde.

Zwecks Raumersparnis wurden Abkürzungen gewählt. Alle zahlenmäßigen Größenangaben (Länge und Durchmesser der Borsten) = $^1/_{1000}$ mm. Die den einfachen Mittelwerten (= e. M.) in Klammern beigefügten Zahlen entsprechen der Anzahl der gemessenen Borsten. Der Bezeichnung der Adern dienten die üblichen, aus Abb. 1 ersichtlichen Abkürzungen. Die Bezeichnungen m. P. und g. Falter bedeuten mikroskopisches Präparat bzw. gespannter Falter.

In der vorliegenden Arbeit kam im Wesentlichen die Nomenclatur von Bryk (1935) zur Anwendung. Jedoch wurden im Gegensatz zu Bryk die *Parnassiinae* nur in die Gattung *Hypermnestra* Ménétr. und *Parnassius* Latr. (s. lat.) seq. Hering (1932) aufgeteilt. Letzterer gehören mehrere Artengruppen und einige isoliert stehende Arten an. Die Unterteilung der Gattung *Parnassius* in die Untergattungen *Parnassius* (s. str.) und *Tadumia* Moore, die sich auf die Länge des an der Vorderschiene befindlichen Schienenplättchens gründet, wurde beibehalten.

Die Beschreibungen werden unterstützt durch Mikrofotographien und Zeichnungen; von ersteren konnte nur eine Auswahl gebracht werden. Die übrigen Aufnahmen und Filme befinden sich im Senckenberg-Museum. Den Abbildungen, die den Grad des Vordringens der Borsten zum Seitenrand des Flügels hin demonstrieren, liegt u. a. ein Schema der Äderung des Vorderflügels von *P. apollo* L. nach Bryk (1935) zu Grunde. In diesen ist jeweils, soweit erforderlich, das für die betreffende Art charakteristische Zeichnungsmuster angedeutet. Der Grad des Vordringens zum Flügelrand hin wurde durch einen Punkt, die borstenfreien Bezirke durch einen Kreis kenntlich gemacht. Die Größenunterschiede der Flügel zwischen den einzelnen Arten blieben unberücksichtigt.

Parnassiidae, Parnassiinae

Hypermnestra Ménétriés

Von dieser Gattung ist nur eine Art, *helios* (Nickerl), bekannt. Untersucht wurde die Nominatunterart, sowie die Unterarten *maxima* Gr.-Gr. und *christophi* O. B.-Hs.

Diagnose: Unterseite des Vorderflügels borstenfrei.

Hypermnestra helios helios (Nickerl)

Flügel borstenfrei.

Material: 1♂, Turkestan (Mikr. Präp. Falter A); 1♂, Turkestan (g. Falter 1) und 1♀, Dombratschi, Buchara merid. 2000 m (g. Falter 2).

Hypermnestra helios maxima Grum-Grshimailo

Flügel borstenfrei.

Material: 1♂, Persien (g. Falter 1); 2♂♂, Buchara (g. Falter 3 u. 4); 1♂, Fergana (g. Falter 5); 1♀, gleicher Fundort (g. Falter 6); 2♂♂, Samarkand (g. Falter 7 u. 8); 2♀♀, gleicher Fundort (g. Falter 9 u. 10); 1♂, Sarafschan (g. Falter 11) und 1♀, gleicher Fundort (g. Falter 12).

Hypermnestra helios christophi O. Bang-Haas

Flügel borstenfrei.

Material: 1♂, Transkaukasien: Krasnowodsk (g. Falter 1, Syntypus) und 1♀, Turkestan: Askhabad (g. Falter 2).

Parnassius Latreille

Untersucht wurden Vertreter von Arten der *mnemosyne*-Gruppe, *apollo*-Gruppe, *delphius*-Gruppe, *charltonius*-Gruppe, *acco*-Gruppe, sowie der Arten *hardwickei* J. E. Gray, *simo* G. R. Gray und *tenedius* Eversmann.

Diagnose: Unterseite des Vorderflügels mehr oder weniger dicht mit Borsten besetzt oder borstenfrei. Borsten, sofern vorhanden, verschieden weit zum Seitenrand des Flügels vordringend.

Verteilung der Borsten: Siehe Diagnose.

Form der Borsten: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr kurz und kräftig bis sehr lang und dünn.

Anzahl der Borsten: Borsten fehlend bis außergewöhnlich zahlreich.

Länge der Borsten: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr 175—682.

Bemerkung: Ein Sexualdimorphismus nach Merkmalen der Borsten wurde nur bei zwei Arten festgestellt.

mnemosyne-Gruppe

Untersucht wurden Vertreter aller der *mnemosyne*-Gruppe zugeteilten Arten und zwar von *mnemosyne* Linnaeus, *stubbendorfi* Ménétriés, *glacialis* Butler, *eversmanni* Ménétriés, *nordmanni* Ménétriés, *clarius* (Eversmann), *clodius* Ménétriés und *orleans* C. Oberthür. Letztgenannte Art nimmt eine Sonderstellung ein. Nachfolgende Mitteilungen gelten zunächst nicht für *orleans*.

Diagnose: Unterseite des Flügels dicht mit Borsten besetzt. Dieselben sind in unregelmäßiger Anordnung über den ganzen Flügel verteilt und dringen stets mehr oder weniger weit, und zwar in breiter Front, in die Marginalbinde bzw. in die der Marginalbinde entsprechenden Zone des Glasbandes vor; sie erreichen manchmal sogar den Flügelrand.

Verteilung der Borsten: Siehe Diagnose.

Form der Borsten: Borsten der Flügelfläche zwischen m_1 und m_3 in der Marginalbinde bzw. in der der Marginalbinde entsprechenden Zone des Glasbandes je nach der Art kurz und kräftig oder lang und schlank. Dazwischen kommen alle Übergänge vor. Die kurzen, kräftigen Borsten sind oft hackenförmig gekrümmt, die langen, schlanken sind häufig schwach gebogen.

Anzahl der Borsten: Siehe Diagnose.

Länge der Borsten: Sehr variabel.

Borsten der Marginalbinde bzw. der der Marginalbinde entsprechenden Zone des Glasbandes zwischen m_1 und m_3

60-245, e. M. 75-205

Borsten der Marginalbinde bzw. der der Marginalbinde entsprechenden Zone des Glasbandes unmittelbar an m_2

88-298, e. M. 111-247

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

228-578, e. M. 245-499

Längste Borsten der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der hzr

210-560, e. M. 242-496

Bemerkung: Die Merkmale der Borsten gestatten, wie auch an zahlreichen gespannten Faltern festgestellt, keine Abgrenzung der Arten. Einerseits bestehen in dem Grad ihres Vordringens zum Flügelrand hin, sowie in ihrer Anzahl zwischen den Arten keine bemerkenswerten Unterschiede, andererseits macht die außergewöhnliche Variabilität in der Form und der

Länge der Borsten eine sichere Unterscheidung der Arten unmöglich. Lediglich die in der Form und Länge der Borsten extremen Arten *clodius* Mén. bzw. *stubbendorfi* Mén. und *glacialis* Butl. sind gut charakterisiert. Die Vertreter von *clodius clodius* Mén. und *clodius baldur* Eversm. besitzen u. a. in der Marginalbinde kurze, kräftige, oft stark gekrümmte, hackenförmige Borsten. Bei *stubbendorfi koyaensis* O. B.-Hs. und *glacialis glacialis* Butl. hingegen sind sie daselbst sehr lang, sehr dünn und manchmal schwach gebogen. Die ermittelten Längenmittelwerte der auf der Flügelfläche zwischen m_1 und m_3 in der Marginalbinde befindlichen Borsten betragen bei *clodius clodius* Mén. (1♂) und *clodius baldur* Eversm. (4♂♂) 82 bzw. 76, 80, 82 und 89 und bei *stubbendorfi koyaensis* O. B.-Hs. (2♂♂) und der *stubbendorfi* nahestehenden Art *glacialis glacialis* Butl. (6♂♂) 143 und 205 bzw. 155, 166, 170, 175, 188 und 188 (Taf. II).

Die unmittelbar an m_2 in der Marginalbinde bzw. in der der Marginalbinde entsprechenden Zone das Glasbandes meist sehr spärlich vorhandenen Borsten sind im Durchschnitt und manchmal auch an sich länger als solche der gleichen Zone der Flügelfläche.

In der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der vzr und hzr befindliche Borsten sind trotz erheblicher Variabilität an sich bedeutend länger als solche, die sich mehr in der Mitte der Zelle befinden. Bei *mnemosyne mneme* Bryk u. Eisn. ♂ beträgt z. B. ihre Länge nahe der hzr 438—543, e. M. 492 (10) und in der Mitte der Zelle 158—210, e. M. 191 (12).

In der Mitte der Zelle befindet sich oft ein zur vzr und hzr parallel verlaufender, sehr schmaler borstenfreier Streifen.

Parnassius orleans C. Oberthür

Von dieser sich von den anderen der *mnemosyne*-Gruppe angehörenden Arten wesentlich unterscheidenden Art wurden einige ihrer Unterarten untersucht.

Diagnose: Unterseite des Vorderflügels borstenfrei oder mit einer kleineren oder größeren Anzahl von Borsten besetzt. Diese sind unregelmäßig angeordnet und dringen nach dem Seitenrand des Flügels hin in einem, und zwar extremsten Falle, nur in die zwischen Subcostal- und Submarginalbinde befindliche Zone, meist jedoch nur bis zu den Subcostalflecken bzw. bis zur

Subcostalbinde vor. Manchmal finden sie sich nur unmittelbar an der hinteren Zellrippe.

Verbreitung der Borsten: Siehe Diagnose.

Form der Borsten: Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr kurz und kräftig, manchmal schwach gebogen.

Anzahl der Borsten: Wie aus Tabelle 1 ersichtlich, sehr variabel. Ihre Zahl bewegt sich z. B. zwischen m_2 und m_3 zwischen 0 und etwa 20 und zwischen m_3 und cu_1 zwischen 0 und etwa 50.

Länge der Borsten[1]): sehr variabel. Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr nur in einem Falle 88—228, sonst 88—175.

Bemerkung: Die Merkmale der Borsten gestatten keine Unterscheidung der Unterarten. Bei allen Faltern, welche auch in der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der vzr und hzr Borsten besitzen, weisen in der Mitte derselben eine borstenfreie Zone auf.

Tabelle 1

Anzahl der Borsten in den einzelnen Bezirken der Unterseite des Vorderflügels einiger Unterarten von Parnassius orleans Obth.

Bezirk	*P. o. orleans*				*P. o. bourboni*			*P. o. dictator*	*P. o. schneideri*	
	♂ 1	♂ 3	♀ 2	♀ 4	♂ A	♂ 1	♀ 2	♀ 1	♂ 1	♀ 2
$r_3 (+2) — (rs+r_4)$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$r_4 — r_5$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$(rs+r_5) — m_1$	∼ 20	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$m_1 — m_2$	6	—	—	einzelne	—	—	—	5	—	—
$m_2 — m_3$	10	—	—	∼ 20	—	—	—	8	2	—
$m_3 — cu_1$	einzelne	∼ 20	einzelne	15	—	5	∼ 20	∼ 50	∼ 30	2
$cu_1 — cu_2$	∼ 50	∼ 80	∼ 40	∼ 30	—	5	∼ 20	∼ 50	∼ 50	18
$cu_2 — ax_1$[1])	∼ 50	∼ 50	10	∼ 50	—	4	einzelne	∼ 50	∼ 20	3
Zelle zwischen Mittel- u. Endzellfleck nahe der vzr	∼ 35	∼ 20	—	10	—	∼ 20	15	∼ 30	∼ 30	15
Zelle zwischen Mittel- u. Endzellfleck nahe der hzr	∼ 30	—	∼ 20	∼ 30	—	—	5	∼ 20	∼ 30	—
Mitte der Zelle zwischen Mittel- u. Endzellfleck	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

[1]) Die Messungen wurden nur an gespannten Faltern durchgeführt.

[1]) Im Winkel gebildet von der hzr und cu_2. — = borstenfrei.

Diskussion: *P. orleans* nimmt in der *mnemosyne*-Gruppe, der er genitalmorphologisch zugehört, eine Sonderstellung ein.

Nach Bryk (1935) unterscheidet sich *orleans* von allen *mnemosyne*-ähnlichen Arten (*Parnassius mnemosyne* sensu M. Hering) durch das Vorhandensein von blauen Randaugen auf dem Hinterflügel, weshalb er früher in die nahe Verwandtschaft von *Lingamius* Bryk gestellt wurde. *P. orleans* ist auch der einzige Vertreter der *Parnassiinae*, bei dem im Vorderflügel — freilich aberrativ — eine kontinuierliche, rot gekernte Subcostalbinde auftritt. Aber nicht nur in Färbung und Zeichnungsmuster, sondern auch in morphologischen Merkmalen unterscheidet sich *orleans* von den übrigen Arten der *mnemosyne*-Gruppe. Wie schon vor dieser Arbeit festgestellt (Müller 1954—6), sind die Randschuppen I. Ordnung des Vorderflügels bei *orleans* von denen der Typusart *mnemosyne* sehr verschieden. Die jetzt an den auf der Unterseite des Flügels vorhandenen Borsten vorgenommenen Untersuchungen lassen weitere bemerkenswerte Unterschiede zwischen *orleans* und den anderen Arten der Gruppe erkennen.

Ein besonders auffallendes, für *orleans* charakteristisches Merkmal ist der Grad der Ausbreitung der Borsten auf dem Flügel. Diese dringen im Gegensatz zu allen anderen Arten der *mnemosyne*-Gruppe bei *orleans* niemals in die Marginalbinde bzw. in die der Marginalbinde entsprechenden Zone des Glasbandes vor; sie erreichen im extremsten Falle die zwischen Subcostal- und Submarginalbinde befindliche Zone. Auch in der erheblichen Variabilität dieses Merkmals unterscheidet sich *orleans* von den übrigen Arten der *mnemosyne*-Gruppe, denn bei letzteren ist dasselbe konstant.

Die Anzahl der in bestimmten Bezirken des Flügels auftretenden Borsten ist bei *orleans* ebenfalls sehr variabel. Oft sind sie nur in wenigen Bezirken und auch dann nur spärlich vorhanden. Bei einem ♂ der Unterart *bourboni* Obth. wurden überhaupt keine Borsten festgestellt. Auch in diesem Merkmal besteht zwischen *orleans* und den anderen Arten der *mnemosyme*-Gruppe, deren Flügel in allen Bezirken manchmal bis zum Flügelrand hin dicht mit Borsten besetzt sind, ein erheblicher Unterschied.

Die zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr befindlichen Borsten sind bei *orleans* kurz. Trotz erheblicher Variabilität bewegt sich, wie bei einigen Unterarten festgestellt, ihre Länge in solchen

Grenzen, die eine sichere Unterscheidung zwischen *orleans* und den anderen Arten der Gruppe gestattet.

Trotz dieser Tatsachen möchte ich entgegen meiner früheren Ansicht *P. orleans* auch weiterhin als zur *mnemosyne*-Gruppe gehörig betrachten, da er mit deren Arten in genitalmorphologischer Hinsicht völlig übereinstimmt[1]). Dafür spricht auch der hohe taxionomische Wert der Hauptmerkmale der männlichen Genitalarmatur, der in diesem Falle besonders in ihrem konstanten Auftreten und ihrer völligen Übereinstimmung bei allen Arten der *mnemosyne*-Gruppe zum Ausdruck kommt. Es handelt sich dabei u. a. um die Form der Valve und das Vorhandensein von zwei stiftförmigen Subunci (Abb. 6). Da *orleans* andererseits, vornehmlich auf Grund der mitgeteilten, ebenfalls beachtenswerten morphologischen Merkmale eine völlig isolierte Stellung innerhalb der *mnemosyne*-Gruppe einnimmt, so kann man diese in zwei gut charakterisierte Komponenten aufteilen. Die eine umfaßt demzufolge die Arten *mnemosyne, stubbendorfi, glacialis, eversmanni, nordmanni, clarius* und *clodius* mit ihren zum Teil sehr zahlreichen Unterarten, die andere Komponente ist nur durch *P. orleans* und seine Unterarten vertreten.

Bestimmungsschlüssel der beiden Komponenten
(nach morphologischen Merkmalen)

A. Gemeinsame Merkmale

Männchen: Uncus der Genitalarmatur mit 2 stiftförmigen Subunci; Valve in Form einer mächtig entwickelten Schale; VIII. Tergit mit 2 großen lappenförmigen Vorsprüngen.

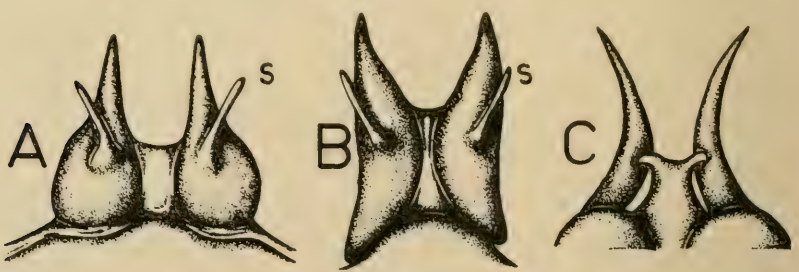


Abb. 6: Unci der Genitalarmatur (n. Hering). *P. mnemosyne* (A), *P. orleans* (B) und *P. apollinus* (C). s = Subuncus.

[1]) In meiner Arbeit über Parnassiiden (Müller 1954—6) hatte ich in einer Bestimmungstabelle *P. orleans* als nicht zur *mnemosyne*-Gruppe gehörend angesehen.

Weibchen: Sphragis groß, einfach, nachenförmig, gelblich, den Leib etwas lateral umfassend, unten mit Längsfurche.

B. Trennende Merkmale (♂ u. ♀)

1. Unterseite des Vorderflügels dicht mit Borsten besetzt, in unregelmäßiger Anordnung über den ganzen Flügel verteilt, in breiter Front mehr oder weniger weit in die Marginalbinde bzw. in die der Marginalbinde entsprechenden Zone des Glasbandes vordringend, manchmal den Flügelrand erreichend.

2. Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr mindestens 228.

mnemosyne, stubbendorfi, glacialis, eversmanni, nordmanni, clarius und *clodius*.

1. Unterseite des Vorderflügels borstenfrei oder mit einer kleineren oder größeren Anzahl unregelmäßig angeordneter Borsten besetzt. Diese dringen im extremsten Falle nur bis in die zwischen Subcostal- und Submarginalbinde befindliche Zone vor.

2. Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr höchstens 175 (nur in einem Falle 228).

orleans.

Parnassius mnemosyne hassicus A. Pagenstecher (Abb. 7 u. Taf. I, Fig. 1)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten über den ganzen Flügel verteilt, auf der Flügelfläche zwischen r_4 und cu_2 weit in die der Marginalbinde entsprechenden Zone des Glasbandes vordringend, manchmal den Flügelrand erreichend. Letzteres gilt für die unmittelbar an r_4—c_2 befindlichen Borsten.

Form: Borsten der Flügelfläche zwischen m_1 und m_3 in der Zone der Marginalbinde mitunter kurz und kräftig (Falter III) oder etwas länger und schlanker (Falter IV und V) oder alle Übergänge (Falter VI). Borsten oft schwach gebogen.

Länge:

Borsten der Zone der Marginalbinde zwischen m_1 und m_3

Falter III	70-123, e. M. 92 (11)	Falter V	123-140, e. M. 135 (14)
Falter IV	123-157, e. M. 132 (13)	Falter VI	70-140, e. M. 117 (14)

Borsten der Zone der Marginalbinde unmittelbar an m_2

Falter III	140-193, e. M. 156 (6)	Falter V	193-245, e. M. 224 (5)
Falter IV	192-210, e. M. 202 (6)	Falter VI	175-201, e. M. 184 (5)

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter III	245-315, e. M. 290 (5)	Falter V	332-417, e. M. 379 (10)
Falter IV	245-350, e. M. 285 (10)	Falter VI	315-403, e. M. 339 (6)

Längste Borsten der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der hzr

Falter III 315-385, e. M. 353 (6) Falter V 350-438, e. M. 403 (8)
Falter IV 280-315, e. M. 295 (6) Falter VI Borsten abgebrochen

Borsten des ♀

Verteilung: Wie bei dem ♂.

Form: Borsten der Flügelfläche zwischen m_1 und m_3 in der Zone der Marginalbinde mitunter kurz und kräftig (Falter VIII) oder etwas schlanker (FalterVII und IX); sie sind oft schwach gebogen. Das Gleiche gilt auch für weitere Bezirke der Zone der Marginalbinde.

Länge:

Borsten der Zone der Marginalbinde zwischen m_1 und m_3
Falter VII 123-175, e. M. 145 (16) Falter IX 97-157, e. M. 138 (16)
Falter VIII 97-157, e. M. 110 (16)

Borsten der Zone der Marginalbinde unmittelbar an m_2
Falter VII 157-228, e. M. 187 (8) Falter IX 157-237, e. M. 202 (10)
Falter VIII 132-183, e. M. 160 (8)

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr
Falter VII 350-420, e. M. 383 (8) Falter IX 332-403, e. M. 347 (17)
Falter VIII 324-420, e. M. 361 (7)

Längste Borsten der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der hzr
Falter VII 368-403, e. M. 385 (5) Falter IX 342-368, e. M. 359 (5)
Falter VIII 333-420, e. M. 369 (9)

Material: 4♂♂, Hessen: Vogelsberg (m. P. Falter III, IV, V u. VI) und 3 ♀♀, gleicher Fundort (m. P. Falter VII, VIII u. IX).

Parnassius mnemosyne hercynianus A. Pagenstecher

Borsten des ♂

Verteilung: Wie bei *P. m. hassicus*. Unmittelbar an r_4—cu_1 befindliche Borsten nahe an den Flügelrand herankommend, in einigen Fällen denselben erreichend.

Form: Borsten der Flügelfläche zwischen m_1 und m_3 in der Zone der Marginalbinde schlank, oft schwach gebogen.

Länge:

Borsten der Zone der Marginalbinde zwischen m_1 und m_3

Falter A 75-105, e. M. 93 (13) Falter II 105-157, e. M. 130 (11)
Falter I 123-148, e. M. 134 (11) Falter III 123-166, e. M. 151 (13)

Borsten der Zone der Marginalbinde unmittelbar an m_2

Falter A 157-193, e. M. 166 (7) Falter II 6×193, e. M. 193 (6)
Falter I 175, 175, 160 Falter III 193-263, e. M. 222 (7)

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 228-298, e. M. 263 (6) Falter II 306-455, e. M. 354 (8)
Falter I 228-280, e. M. 250 (8) Falter III 280-368, e. M. 322 (8)

Längste Borsten der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der hzr

Falter A 210-323, e. M. 244 (8) Falter II 298-350, e. M. 337 (10)
Falter I 210-298, e. M. 243 (10) Falter III 298-438, e. M. 386 (9)

Borsten des ♀

Verteilung: Wie bei dem ♂.
Form: Wie bei dem ♂.

Länge:

Borsten der Zone der Marginalbinde zwischen m_1 und m_3
Falter IV 123-157, e. M. 136 (9)

Borsten der Zone der Marginalbinde unmittelbar an m_2
Falter IV 210-263, e. M. 238 (7)

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr
Falter IV 245-350, e. M. 287 (6)

Längste Borsten der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der hzr
Falter IV 298-385, e. M. 333 (9)

Material: 4♂♂, Harz (m. P. Falter A, I, II u. III) und 1♀, gleicher Fundort (m. P. Falter IV).

Parnassius mnemosyne mneme Bryk u. Eisner

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten über den ganzen Flügel verteilt, auf der Flügelfläche zwischen r_4 und cu_2 weit in die Marginalbinde vordringend. Die unmittelbar an r_4—cu_1 befindlichen Borsten kommen nahe an den Flügelrand heran; sie erreichen denselben an m_1.

Form: Borsten der Flügelfläche zwischen m_1 und m_3 in der Marginalbinde kurz und kräftig, manchmal mehr oder weniger stark gekrümmt.

Länge:

Borsten der Marginalbinde zwischen m_1 und m_3
Falter A 88-140, e. M. 107 (14)

Borsten der Marginalbinde unmittelbar an m_2
Falter A 157-193, e. M. 167 (7)

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr
Falter A 305-403, e. M. 342 (9)

Längste Borsten der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der hzr
Falter A 412-543, e. M. 455 (8)

Borsten des ♀

Verteilung: Wie bei dem ♂.

Form: Wie bei dem ♂.

Länge:

Borsten der Marginalbinde zwischen m_1 und m_3
Falter A 80-140, e. M. 102 (12)

Borsten der Marginalbinde unmittelbar an m_2
Falter A 123-193, e. M. 169 (7)

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr
Falter A 385, 462, 385, 420

Längste Borsten der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der hzr
Falter A 420-490, e. M. 451 (7)

Material: 1♂, Naryn (m. P. Falter A) und 1 ♀, gleicher Fundort (m. P. Falter A).

Parnassius stubbendorfi koyaensis O. Bang-Haas
(Abb. 8 u. Taf. II)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten über den ganzen Flügel verteilt, auf der Flügelfläche zwischen r_3 ($+_2$) und cu_2 und zwar zwischen m_2 und cu_2 besonders weit in die Marginalbinde vordringend. Die unmittelbar an r_4—cu_1 befindlichen Borsten erreichen den Flügelrand.

Form: Borsten der Flügelfläche des Falters I zwischen m_1 und m_3 in der Marginalbinde sehr lang und dünn, mitunter schwach gebogen. Die Borsten des Falters A dortselbst etwas kürzer und kräftiger.

Länge:
Borsten der Marginalbinde zwischen m_1 und m_3
Falter A 105-175, e. M. 143 (20) Falter I 175-245, e. M. 205 (11)

Borsten der Marginalbinde unmittelbar an m_2
Falter A 210-228, e. M. 218 (8) Falter I 200-280, e. M. 227 (6)

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr
Falter A 403-463, e. M. 414 (6) Falter I 436-507, e. M. 469 (9)

Längste Borsten der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der hzr
Falter A 420-543, e. M. 478 (6) Falter I 438-507, e. M. 481 (8)

Material: 2♂♂, Korea: Kosho 500—900 m (m. P. Falter A und I).

Parnassius glacialis glacialis Butler

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten über den ganzen Flügel verteilt, auf der Flügelfläche zwischen m_1 und cu_2 in die Marginalbinde vordringend. Bei Falter I, IV und V sind sie daselbst sehr zahlreich. Die unmittelbar an den Adern befindlichen Borsten erreichen manchmal den Flügelrand.

Form: Borsten der Flügelfläche zwischen m_1 und m_3 in der Marginalbinde sehr lang und dünn, manchmal schwach gebogen.

Länge:

Borsten der Marginalbinde zwischen m_1 und m_3

Falter A	175-210, e. M. 188 (13)	Falter III	140-198, e. M. 170 (20)
Falter I	157-223, e. M. 188 (14)	Falter IV	140-210, e. M. 175 (20)
Falter II	123-190, e. M. 155 (20)	Falter V	140-193, e. M. 166 (18)

Borsten der Marginalbinde unmittelbar an m_2

Falter A	175-193, e. M. 181 (9)	Falter III	190-245, e. M. 222 (9)
Falter I	175-228, e. M. 207 (11)	Falter IV	200-298, e. M. 247 (11)
Falter II	193-240, e. M. 212 (7)	Falter V	180-228, e. M. 208 (10)

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A	368-455, e. M. 396 (8)	Falter III	446-541, e. M. 491 (8)
Falter I	368-447, e. M. 400 (9)	Falter IV	455-578, e. M. 499 (12)
Falter II	420-507, e. M. 455 (11)	Falter V	473, 473, 403

Längste Borsten der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der hzr

Falter A	350-420, e. M. 385 (7)	Falter III	403-507, e. M. 456 (8)
Falter I	350-428, e. M. 391 (6)	Falter IV	464-533, e. M. 496 (8)
Falter II	368-525, e. M. 425 (8)	Falter V	368-455, e. M. 396 (7)

Material: 1♂, Japan: Mt. Asama (m. P. Falter A) und 5♂♂, Japan: Kobotoke, 50 km n.-w. Tokio (m. P. Falter I, II, III, IV u. V).

Parnassius eversmanni eversmanni Ménétriés (Abb. 9)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten über den ganzen Flügel verteilt, auf der Flügelfläche zwischen r_4 und cu_2 weit in die Marginalbinde vordringend. Von den unmittelbar an r_5—cu_1 befindlichen Borsten ereichen nur die an m_1, m_2 und m_3 befindlichen den Flügelrand.

Form: Borsten der Flügelfläche zwischen m_1 und m_3 in der Marginalbinde teils nicht besonders lang und kräftig, teils länger und dünner. Dazwischen alle Übergänge.

Länge:

Borsten der Marginalbinde zwischen m_1 und m_3

Falter A 88-123, e. M. 112 (16)

Borsten der Marginalbinde unmittelbar an m_2

Falter A 123-193, e. M. 161 (9)

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr
Falter A 350-420, e. M. 366 (9)
Längste Borsten der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der hzr
Falter A 304-385, e. M. 331 (7)
Material: 1♂, Chugulaischa Mondy, Sajan Gebirge, 2300 m (m. P. Falter A).

Parnassius eversmanni sasai O. Bang-Haas

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten über den ganzen Flügel verteilt, auf der Flügelfläche zwischen r_1 und cu_2 weit in die Marginalbinde vordringend. Das gleiche gilt für die unmittelbar an r_1—cu_1 befindlichen Borsten.
Form: Borsten der Flügelfläche zwischen m_1 und m_3 in der Marginalbinde kurz und kräftig (Falter A) oder etwas länger (Falter I).

Länge:
Borsten der Marginalbinde zwischen m_1 und m_3
Falter A 77-123, e. M. 95 (16) Falter I 105-140, e. M. 113 (13)
Borsten der Marginalbinde unmittelbar an m_2
Falter A 157-175, e. M. 165 (5) Falter I 157, 175, 183, 193
Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr
Falter A Borsten abgebrochen Falter I 263-298, e. M. 287 (9)
Längste Borsten der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der hzr
Falter A Borsten abgebrochen Falter I 298-333, e. M. 314(8)
Material: 1♂, Korea sept.: Heianhokudo, Mons Koya 1900 m (m. P. Falter A Syntypus) und 1♂, Korea sept.: Seishin (m. P. Falter I).

Parnassius nordmanni christophi Bryk u. Eisner (Abb. 10)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten über den ganzen Flügel verteilt, auf der Flügelfläche zwischen m_3 ($+_2$) und cu_2 in die der Marginalbinde entsprechenden Zone des Glasbandes bis fast zum Flügelrand

vordringend. Für die unmittelbar an r_4—cu_1 befindlichen Borsten gilt das gleiche; sie erreichen an r_5, m_2 und m_3 den Flügelrand.

Form: Borsten der Flügelfläche zwischen m_1 und m_3 in der Zone der Marginalbinde kräftig, manchmal mehr oder weniger stark gebogen.

Länge:

Borsten der Zone der Marginalbinde zwischen m_1 und m_3
Falter A 88-140, e. M. 113 (12)

Borsten der Zone der Marginalbinde unmittelbar an m_2
Falter A 140-157, e. M. 144 (6)

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr
Falter A 420 420 438 525

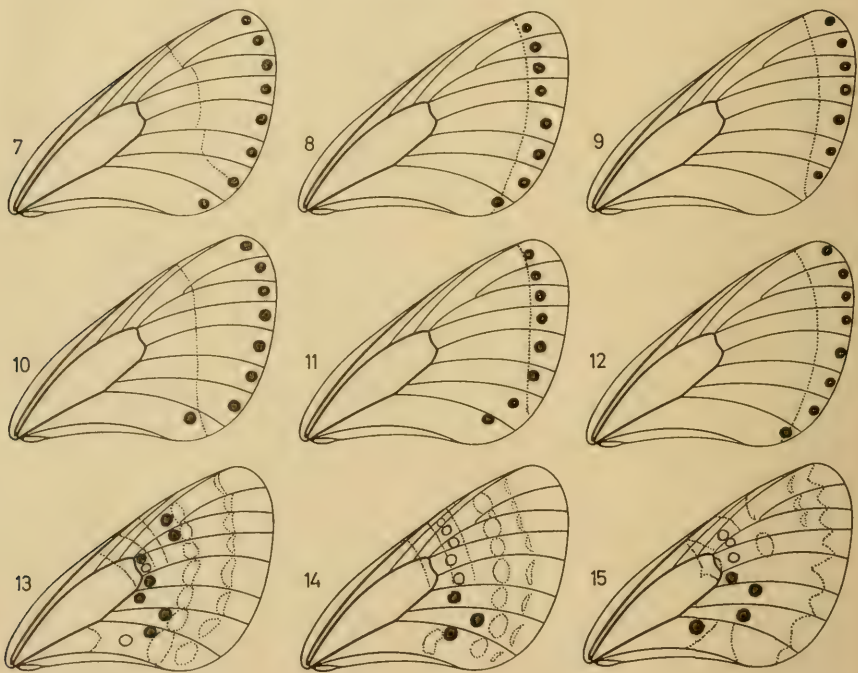


Abb. 7—15: Grad des Vordringens der Borsten zum Flügelrand bei Arten der *mnemosyne*-Gruppe. ● = größte Annäherung der Borsten an den Flügelrand, o = Borsten fehlend. — Abb. 7: *P. mnemosyne hassicus* (♂ IV); Abb. 8: *P. stubbendorfi koyaensis* (♂ A); Abb. 9: *P. eversmanni eversmanni* (♂ A); Abb. 10: *P. nordmanni christophi* (♂ A); Abb. 11: *P. clarius clarius* (♂ A); Abb. 12: *P. clodius clodius* (♂ A); Abb. 13: *P. orleans orleans* (♂ 1); Abb. 14: *P. orleans orleans* (♀ 2); Abb. 15: *P. orleans schneideri* (♂ 1, Syntypus).

Längste Borsten der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der hzr

Falter A 403-560, e. M. 470 (8)

Material: 1♂, Berg Tschugusch 2000 m (m. P. Falter A).

Parnassius clarius clarius (Eversmann) (Abb. 11)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten über den ganzen Flügel verteilt, auf der Flügelfläche zwischen r_3 ($+_2$) und cu_1 in die Marginalbinde vordringend. Für die unmittelbar an r_4—m_3 befindlichen Borsten gilt das gleiche; sie erreichen bei m_1, m_2 und m_3 fast den Flügelrand.

Form der Borsten: Borsten der Flügelfläche zwischen m_1 und m_3 in der Marginalbinde lang und kräftig. Unmittelbar an m_2 befindliche Borsten desgleichen.

Länge:

Borsten der Marginalbinde zwischen m_1 und m_3

Falter A 105-157, e. M. 132 (15)

Borsten der Marginalbinde unmittelbar an m_2

Falter A 140-175, e. M. 157 (7)

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 333-420, e. M. 362 (7)

Längste Borsten der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der hzr

Falter A 350-438, e. M. 394 (11)

Material: 1♂, Altai (m. P. Falter A).

Parnassius clodius clodius Ménétriés (Abb. 12 u. Taf. II)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten über den ganzen Flügel verteilt, auf der Flügelfläche zwischen r_3 ($+_2$) und cu_2 in der Marginalbinde bis fast zum Flügelrand vordringend. Für die unmittelbar an r_4—cu_1 befindlichen Borsten gilt das gleiche; sie erreichen bei r_4—m_3 den Flügelrand.

Form: Borsten der Flügelfläche zwischen m_1 und m_3 in der Marginalbinde kurz und kräftig, oft stark gekrümmt, mitunter hackenförmig. Unmittelbar an den Adern befindliche Borsten länger, ebenfalls oft gebogen.

Länge:

Borsten der Marginalbinde zwischen m_1 und m_3
Falter A 60-105, e. M. 82 (29)
Borsten der Marginalbinde unmittelbar an m_2
Falter A 140-175, e. M. 151 (6)
Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr
Falter A 228-271, e. M. 245 (6)
Längste Borsten der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der hzr
Falter A 228-263, e. M. 242 (8)

Material: 1♂, USA: Oregon (m. P. Falter A).

Parnassius clodius baldur H. W. Edwards

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten über den ganzen Flügel verteilt, auf der Flügelfläche zwischen r_3 ($+_2$) und cu_2 in der Marginalbinde bis fast zum Flügelrand vordringend. Das gleiche gilt für die unmittelbar an r_4—m_3 befindlichen Borsten.

Form: Borsten der Flügelfläche zwischen m_1 und m_3 der Marginalbinde kurz und kräftig, manchmal schwach gebogen. An den Adern befindliche Borsten länger, ebenfalls gebogen.

Länge:

Borsten der Marginalbinde zwischen m_1 und m_3

Falter A 70-88, e. M. 82 (15)	Falter II 70-105, e. M. 80 (18)
Falter I 70-88, e. M. 76 (17)	Falter IV 75-105, e. M. 89 (19)

Borsten der Marginalbinde unmittelbar an m_2

Falter A keine Messung	Falter II 105-140, e. M. 126 (7)
Falter I 88-140, e. M. 111 (6)	Falter IV 105-130, e. M. 119 (9)

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A Borsten abgebrochen	Falter II Borsten abgebrochen
Falter I Borsten abgebrochen	Falter IV 228, 263, 280

Längste Borsten der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der hzr

Falter A Borsten abgebrochen Falter II Borsten abgebrochen
Falter I Borsten abgebrochen Falter IV 228-315, e. M. 256 (7)

Material: 3♂♂, Kalifornien: Asco (m. P. Falter A, I u. II) und 1♂, Kalifornien: Trukee-Paß (m. P. Falter IV).

Parnassius orleans orleans C. Oberthür (Abb. 13 u. 14)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten zwischen r_3 ($+_2$) und m_1 und zwischen cu_1 und ax_1 weit in die Subcostalbinde vordringend, zwischen m_1 und cu_1 letztere erreichend (Falter 1). Borsten nur in einigen Bezirken des Flügels, zwischen m_3 und cu_2 ebenfalls weit in die Subcostalbinde vordringend (Falter 3).

Form: Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr kurz und kräftig.

Anzahl: Siehe Tabelle 1.

Länge: Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr 123-175 (Falter 3).

Borsten des ♀

Verteilung: Borsten nur in einigen Bezirken des Flügels; sie erreichen zwischen m_3 und cu_1 die Subcostalbinde und dringen zwischen cu_1 und cu_2 weit in dieselbe vor. Das gleiche gilt für die zwischen cu_2 und ax_1 nahe des cu_2 befindlichen Borsten (Falter 2). Borsten zwischen m_2 und cu_1, sowie zwischen cu_2 und ax_1 nahe cu_2 weit in die Subcostalbinde vordringend. Zwischen cu_1 und cu_2 auch in der Zone zwischen Subcostal- und Submarginalbinde vorhanden (Falter 4).

Form: Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr kurz und kräftig.

Anzahl: Siehe Tabelle 1.

Länge: Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr etwa 175 (Falter 4).

Material: 1♂, Tatsienlu (g. Falter 1); 1♂, Szetschwan: Sumpanting (g. Falter 3); 1♀, Tibet: Tschang-Kou (g. Falter 2) und 1♀, Szetschwan: Omisien (g. Falter 4).

Parnassius orleans bourboni C. Oberthür

Borsten des ♂

Verteilung: Flügel ohne Borsten (Falter A). Borsten nur zwischen m_3 und ax_1 und da nur nahe der hzr (Falter 1).

Form: Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr kurz und kräftig (Falter 1).

Anzahl: Siehe Tabelle 1.

Länge: Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr 157 u. 175 (Falter 1).

Borsten des ♀

Verteilung: Borsten nur in einigen Bezirken des Flügels; sie dringen zwischen m_3 und cu_2, sowie zwischen cu_2 und ax_1, nahe cu_2, nur bis zur Zone, welche den hinteren Subcostalfleck mit dem Hinterrandfleck verbindet und zum Hinterrandfleck vor.

Form: Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr kurz und kräftig.

Anzahl: Siehe Tabelle 1.

Länge: Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr etwa 175.

Material: 2♂♂, Kansu sept.: Pientau-Kou, Richthofen-Gebirge (m. P. Falter A u. g. Falter 1) und 1 ♀, gleicher Fundort (g. Falter 2).

Parnassius orleans dictator M. Hering

Borsten des ♀

Verteilung: Zwischen m_1 und m_2 in der Zone zwischen Endzellfleck und Subcostalbinde einige Borsten und zwischen m_2 und ax_1 Borsten weit in die von Subcostalbinde und Hinterrandfleck gebildete, kontinuierliche Binde vordringend.

Form: Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr kurz und kräftig.

Anzahl: Siehe Tabelle 1.

Länge: Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr 88-123.

Material: 1 ♀, Kansu occ.: Heitsuitse, Hsining 3000 m (g. Falter 1.

Parnassius orleans schneideri O. Bang-Haas (Abb. 15)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten nur in einigen Bezirken des Flügels. Zwischen m_3 und cu_2 zahlreiche Borsten; diese weit in eine (gedachte) Zone, welche den hinteren Subcostalfleck bogenförmig mit dem Hinterrandfleck verbindet, vordringend. Zwischen cu_2 und ax_1 nahe cu_2 mehrere Borsten, einige den Hinterrandfleck erreichend.

Form: Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr teils kurz, teils länger; kräftig.

Anzahl: Siehe Tabelle 1.

Länge: Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr 140 und 228.

Borsten des ♀

Verteilung: Borsten nur zwischen m_3 und ax_1 und zwar in geringer Zahl vorhanden; sie befinden sich nur nahe der hzr.

Form: Keine Feststellung.

Anzahl: Siehe Tabelle 1.

Länge: Keine Feststellung.

Material: 1♂, Kansu sept. occ.: Kan-tschou, Richthofen-Geb., Nashi-Paß 3000 m (g. Falter 1, Syntypus) und 1 ♀, gleicher Fundort (g. Falter 2, Syntypus).

apollo-Gruppe

Untersucht wurden Vertreter aller der *apollo*-Gruppe angehörenden Arten und zwar von *apollonius* (Eversmann), *honrathi* Staudinger u. A. Bang-Haas, *bremeri* Bremer, *phoebus* (Fabricius), *actius* (Eversmann), *jacquemontii* Boisduval, *epaphus* C. Oberthür, *tianschanicus* C. Oberthür, *nomion* (Hübner) und *apollo* (Linnaeus).

Diagnose: Unterseite des Flügels stets mit Borsten besetzt. Diese sind unregelmäßig angeordnet und in den einzelnen Bezirken desselben mehr oder weniger zahlreich vorhanden; sie dringen verschieden weit nach dem Seitenrand des Flügels hin vor. Im extremsten Falle erreichen sie nur die Submarginalbinde bzw. die internervalen Submarginalflecke.

Tabelle 2

Anzahl der Borsten in den einzelnen Bezirken der Unterseite des Vorderflügels bei Arten der apollo-Gruppe.

Bezirk	*apollonius narynus*		*honrathi honrathi*	*bremeri hakutozanus*	*phoebus sacerdos*						*phoebus dakotaensis*							*actius caesar*	
	♂ A	♀ A	♂ A	♂ A	♂ A	♂ I	♂ II	♀ A	♀ I	♀ II	♂ A	♂ I	♂ II	♀ A	♀ I	♀ II	♀ III	♂ A	♀ A
$r_3 (+2) — rs+r_4$	∼ 70	∼ 75	∼ 35	—	∼ 60	∼ 50	∼ 40	∼ 30	∼ 35	∼ 20	∼20	∼35	∼25	15	∼20	8	∼20	∼ 30	∼ 20
$r_4 — r_5$	∼ 30	10	∼ 30	—	∼ 20	15	5	4	12	2	4	4	2	2	—	—	3	∼ 20	7
$(rs+r_5) — m_1$	∼120	∼ 85	∼ 45	—	∼ 50	∼ 60	∼ 60	∼ 50	∼ 50	27	∼60	∼50	∼35	∼ 30	∼40	13	∼35	∼ 30	∼ 50
$m_1 — m_2$	∼ 40	∼ 30	∼ 30	—	∼ 40	∼ 30	10	10	17	∼ 30	10	∼35	15	∼ 25	∼30	—	8	∼ 25	11
$m_2 — m_3$	∼120	∼ 85	∼ 55	∼ 20	∼ 65	∼ 80	∼ 60	∼ 60	∼ 50	∼ 60	∼30	∼50	∼60	∼ 70	∼70	∼20	∼40	∼ 45	∼ 60
$m_3 — cu_1$	∼120	∼120	∼ 70	∼ 70	∼120	∼140	∼100	∼120	∼100	∼100	∼50	∼80	∼80	ü. 100	∼70	∼50	∼80	∼100	∼ 50
$cu_1 — cu_2$	∼140	∼ 90	∼ 90	∼100	∼120	∼160	∼ 80	∼160	∼120	∼120	∼60	∼80	∼60	ü. 100	∼80	∼60	∼80	∼100	∼100
$cu_2 — ax_1$ [1]	∼120	∼ 80	ü. 100	∼ 80	∼120	∼120	∼ 80	[2]	∼120	∼ 70	∼50	∼80	∼70	∼ 80	∼50	∼50	∼30	∼100	∼100
Zelle zwischen Mittel- u. Endzell-fleck nahe der vzr	∼ 30	∼ 65	∼ 50	—	∼ 50	∼ 50	∼ 60	∼ 40	∼ 30	∼ 50	∼50	∼40	∼50	∼ 40	∼45	∼25	∼45	∼ 60	∼ 60
Zelle zwischen Mittel- u. Endzell-fleck nahe der hzr	∼ 25	∼ 45	∼ 40	∼ 40	∼ 70	∼ 60	∼ 60	[2]	∼ 30	∼ 50	∼45	∼50	∼60	∼ 50	∼45	∼35	∼60	∼ 50	∼ 40
Mitte der Zelle zwischen Mittel- u. Endzellfleck	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

[1]) Im Winkel gebildet von der hzr und cu_2

[2]) Nicht feststellbar (Präparat beschädigt)

— = borstenfrei

Verteilung der Borsten: Borsten nach dem Seitenrand des Flügels hin häufig bis zu den Subcostalflecken bzw. der Subcostalbinde, sowie einer zwischen diesen und dem Hinterrandfleck bogenförmig verlaufenden Zone vordringend. Im extremsten Falle erreichen sie die Submarginalbinde bzw. die internervalen Submarginalflecke.

Form der Borsten: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr nicht lang bis sehr lang, schlank bis kräftig. Durchmesser derselben 8,5—17,5.

Anzahl der Borsten: Sehr variabel. So bewegt sich z. B. die Zahl der zwischen m_2 und m_3 vorhandenen Borsten bei *phoebus dakotaënsis* Bryk u. Eisner zwischen 20 und 70. Im Bereich der Gruppe schwankt die Zahl der im gleichen Bezirk befindlichen Borsten zwischen 0 und 130.

Länge der Borsten: Sehr variabel. Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr 175-682, e. M. 238-574.

Bemerkung: Den Untersuchungen diente mit Hinblick auf die besonders an Unterarten reiche Gruppe ein verhältnismäßig geringes, jedoch alle Arten enthaltendes Faltermaterial. Die gewonnenen Ergebnisse beruhen auch in diesem Falle nur auf dieser Grundlage.

Die Arten der *apollo*-Gruppe stimmen wie die der *mnemosyne*-Gruppe in genitalmorphologischer Hinsicht ebenfalls weitgehend überein (Abb. 6). Eine Einheitlichkeit in der Verteilung der Borsten auf dem Flügel, d. h. in dem Grad ihres Vordringens nach seinem Seitenrand hin besteht jedoch nicht. Dieses für alle *mnemosyne*-Arten (*orleans* ausgenommen) charakteristische Merkmal ist wie auch die Anzahl und die Länge der Borsten innerhalb der *apollo*-Gruppe, selbst im Bereich der Unterart sehr variabel. Eine Abgrenzung der Arten nach Merkmalen der Borsten scheint nicht möglich. Einer Art zugehörige Unterarten lassen sich jedoch in einigen Fällen gut charakterisieren.

Was die Verteilung der Borsten betrifft, so wurde, sofern die Beschreibungen für mehrere Falter gelten, stets nur die größte Annäherung der Borsten zum Flügelrand hin vermerkt. Im übrigen dringen diese nicht in allen Bezirken gleich weit zum Seitenrand des Flügels vor. Unter den untersuchten Faltern fallen z. B. solche von *apollo pumilus* Stichel auf, deren Borsten im extremsten Falle nur bis zu den Subcostalflecken vordringen.

Die Form der längsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr befindlichen Borsten ist, sofern man den Durchmesser derselben in

Tabelle 3

Anzahl der Borsten in den einzelnen Bezirken der Unterseite des Vorderflügels bei Arten der apollo-Gruppe.

Bezirk	*jacque-montii mercurius*		*epaphus cache-miriensis*		*epaphus phariensis*		*tian-schanicus tian-schanicus*		*nomion nomion*			*apollo loferensis*			*apollo sniluna*	*apollo orlogia sisuaeginnia*
	♂ A	♀ A	♂ A	♀ A	♂ A	♀ A	♂ A	♀ A	♂ A	♂ I	♂ II	♂ A	♂ II	♂ III	♂ A	♂ A
$r_3 (+_2) — (rs+r_4)$	—	—	15	—	∼ 25	∼ 20	∼ 25	14	∼40	∼ 20	∼ 60	6	10	15	10	2
$r_4 — r_5$	—	—	∼25	—	5	4	∼ 25	∼ 25	∼20	1	15	4	6	3	—	—
$(rs+r_5) — m_1$	5	—	∼40	—	∼ 45	∼ 25	∼ 70	∼ 70	∼80	∼ 70	∼ 80	∼20	∼30	∼23	—	6
$m_1 — m_2$	—	—	—	—	∼ 20	15	—	3	∼75	16	∼ 55	10	14	∼25	—	—
$m_2 — m_3$	12	∼20	∼30	∼20	∼ 60	∼ 20	∼ 80	∼ 70	∼50	∼ 75	∼130	∼30	∼45	∼30	∼ 25	15
$m_3 — cu_1$	∼40	∼50	∼50	∼35	∼120	∼ 70	∼100	∼100	∼70	∼100	∼130	∼50	∼70	∼60	∼ 30	∼20
$cu_1 — cu_2$	∼50	∼60	∼70	∼60	∼140	∼ 70	∼ 90	∼110	∼90	∼120	∼140	∼50	∼75	[2]	∼ 40	∼30
$cu_2 — ax_1$ [1]	∼50	∼50	∼80	∼50	∼120	∼100	∼100	∼100	∼60	∼120	∼130	∼50	∼50	[2]	∼100	∼30
Zelle zwischen Mittel- u. Endzell-fleck nahe der vzr	15	12	∼35	∼40	∼ 40	∼ 25	∼ 30	∼ 35	∼50	∼ 30	∼ 50	∼30	∼40	∼30	∼ 30	∼20
Zelle zwischen Mittel- u. Endzell-fleck nahe der hzr	∼30	16	∼45	∼40	∼ 60	∼ 25	∼ 35	∼ 25	∼60	∼ 35	∼ 50	∼30	∼30	∼40	∼ 30	∼20
Mitte der Zelle zwischen Mittel- u. Endzellfleck	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

[1]) Im Winkel gebildet von der hzr und cu_2

[2]) Nicht feststellbar (Präparat beschädigt)

— = borstenfrei

Berücksichtigung zieht, abgesehen von einigen Ausnahmen, einheitlich; er beträgt meist nur 8,5, in einigen Fällen 9 oder 10. Einen auffallend großen Durchmesser besitzen die Borsten von *nomion nomion* Hbn. mit 14, 14 und 17 (3♂♂) (Taf. I, Fig. 8). In letztem Falle haben die Borsten die Form eines längeren Nagels. Die Brauchbarkeit dieses auffälligen Merkmals als Artcharakteristikum wird jedoch durch eine Feststellung bei *apollo loferensis* Kolar in Frage gestellt. Von dieser Unterart weisen nämlich 3♂♂ Borstendurchmesser von 9 (Falter A), 12,5 (Falter III) und 17,5 (Falter II) auf. Es besteht daher durchaus die Möglichkeit, daß, wie bei *loferensis*, auch bei *nomion* Falter vorkommen, deren Borsten einen erheblich geringeren Durchmesser aufweisen. Nur Untersuchungen an einem größeren Faltermaterial werden Aufschluß darüber geben können, ob für *nomion* und seine zahlreichen Unterarten die außergewöhnliche Stärke der Borsten charakteristisch ist. Da bei *loferensis*, wie seinerzeit festgestellt (Müller 1954—6), auch Falter vorkommen, welche zwischen r_5 und m_3 des Vorderflügelrandes extrem schmale oder extrem breite Schuppen (Randschuppen I. Ordnung) besitzen, lag die Vermutung nahe, daß zwischen Borstenstärke und Schuppenbreite eine Korrelation besteht. Dies scheint nicht der Fall zu sein, denn die Schuppendurchschnittsbreite beträgt bei Falter A 132, bei Falter III 88 und bei Falter II 177. Daß Falter II mit den breitesten Schuppen auch die stärksten Borsten besitzt, dürfte ein Zufall sein.

Die Anzahl der in den verschiedenen Bezirken des Flügels vorhandenen Borsten ist selbst im Bereich der Unterart oft sehr variabel. Immerhin ist dieses Merkmal manchmal und zwar nicht nur innerhalb der *apollo*-Gruppe ein gutes Charakteristikum. Zunächst aber sei auf eine gewisse Einheitlichkeit in der Anzahl der in bestimmten Bezirken des Flügels auftretenden Borsten hingewiesen. So konnte festgestellt werden, daß in dem zwischen r_4 und r_5 befindlichen Bezirk meist nur wenige oder keine Borsten vorhanden sind. Dies steht mit dem Grad ihres Vordringens zum Flügelrand hin in Zusammenhang, denn die Aufspaltung des Radialstieles in die genannten Radialadern liegt bereits in der Nähe des Flügelrandes und zwar in der zwischen Subcostalbändchen bzw. den Subcostalflecken und der Submarginalbinde bzw. den internervalen Submarginalflecken befindlichen Zone, bis zu welcher die Borsten nicht immer vordringen. Auch der Bezirk zwischen m_1 und m_2 ist häufig borsten-

arm oder borstenfrei. Letzteres trifft meist auch für einen schmalen, den Mittel- mit dem Endzellfleck verbindenden, in der Mitte der Zelle verlaufenden Streifen zu.

Neben diesen Feststellungen allgemeiner Art verdient zunächst *bremeri* eine besondere Beachtung. Wie aus Tabelle 2 ersichtlich, fällt 1♂ (Falter A) seiner Unterart *hakutozanus* Matsumura durch das völlige Fehlen von Borsten in den zwischen r_3 ($+_2$) und m_2 befindlichen Bezirken des Flügels auf. Es galt daher zu ermitteln, ob es sich hierbei um eine Ausnahme oder möglicherweise um ein für *bremeri* charakteristisches Merkmal handelt. Zu diesem Zwecke wurden Untersuchungen an mehreren Unterarten von *bremeri* durchgeführt. Diese betrafen die zwischen r_3 ($+_2$) und m_3 befindlichen Bezirke. Hierbei stellte sich, wie aus Tabelle 4 ersichtlich, heraus, daß bei *hakutozanus* (♂, Falter A) festgestellte Fehlen von Borsten weder für diese Unterart noch für *bremeri* charakteristisch ist. Vielmehr ergab sich, daß die Anzahl der Borsten bereits im Bereich der Unterart erheblich variieren kann und zwischen den Unterarten selbst bemerkenswerte Unterschiede bestehen. Die Flügel erwiesen sich zwischen r_3 ($+_2$) und m_3 als borstenfrei oder borstenarm bei *amgunensis* Sheljuzhko, *conjunctus* Staudinger, *hakutozanus* Matsumura und *heianhokudensis* Eisner. Ausnahmen bilden 1♂ (Falter 6) von *conjunctus* und 1♂ (Falter 2) von *hakutozanus* (Fundort Musan), welche zwischen m_2 und m_3 50 bzw. zwischen r_3 ($+_2$) und m_3 viele Borsten besitzen. Viele Borsten sind vorhanden bei *graeseri* Honrath, *solonensis* Bang-Haas, *spielhageni* Eisner (?) und einem Hybriden (*bremeri* × *nomion* oder *nomion* × *bremeri* aus Charbin). Ausnahmen mit wenigen Borsten sind 1 ♀ (Falter 2) von *solonensis* und 1 ♀ (Falter 1) von *spielhageni* (?). Nach den Ergebnissen kann als sicher angenommen werden, daß borstenfreie oder borstenarme Flügel für *conjunctus* und *hakutozanus* und mit vielen Borsten besetzte Flügel für *spielhageni* (?) charakteristisch sind. Über die anderen Unterarten kann, da von diesen nur einzelne Falter vorlagen, in dieser Hinsicht Endgültiges nicht gesagt werden.

Auch bei Vertretern anderer Arten — *jacqemontii* Boisd. und *apollo* L. — wurden in den von r_3 ($+_2$) und m_2 begrenzten Bezirken des Flügels nur wenige oder keine Borsten festgestellt, und zwar wurden von *apollo pumilus* Stichel lt. Tabelle 7 4♂♂ und 3 ♀♀ untersucht.

Weitere Untersuchungen mußten, weil über den Rahmen die-

ser Arbeit hinausgehend, unterbleiben. Ich verweise hier nur auf die zahlreichen, in ihrem Habitus oft sehr verschiedenen, über weite Gebiete des europäischen und asiatischen Kontinents verbreiteten Unterarten von *Parnassius apollo*.

Die Länge der längsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr befindlichen Borsten ist bereits innerhalb der Unterart, und das bei Faltern gleichen Geschlechts, oft außerordentlich verschieden. Sie bewegt sich z. B. bei 1♂ (Falter I) von *phoebus expectatus* Fruhst. zwischen 315 und 420, e. M. 350 und bei 1♂ (Falter III) der gleichen Unterart zwischen 473 und 578, e. M. 516. Dazwischen kommen alle Übergänge vor. Die kürzesten Borsten im Bereich der *apollo*-Gruppe wurden bei 1♂ (Falter I) von *phoebus catullius* Fruhst. mit 175-245, e. M. 199 und die längsten Borsten bei 1♂ (Falter I) von *nomion nomion* mit 525 bis 682, e. M. 574 festgestellt. Ob für *nomion* und seine Unterarten lange Borsten charakteristisch sind, wäre durch weitere, umfangreichere Untersuchungen zu ermitteln. Weiterhin haben Untersuchungen an Faltern eurasischer und amerikanischer Unterarten von *phoebus* gezeigt, daß sich dieselben, wie auch aus Tabelle 5 ersichtlich, trotz z. T. erheblicher Variabilität in der Länge ihrer Borsten in auffallender Weise voneinander unterscheiden. Dies ist insofern beachtenswert, als, wie s. Zt. von mir festgestellt (Müller 1954—1956), die in ihrem Habitus *sminthеus* Doubleday & Westwood gleichenden, nicht in Alaska vorkommenden, amerikanischen Unterarten von *phoebus* im Gegensatz zu den eurasischen Unterarten längere Flügelrandschuppen zu besitzen scheinen.[1]) Ich hatte damals die Vermutung ausgesprochen, daß sich *phoebus* in 2 Gruppen von Unterarten aufteilen läßt. Um eine weitere Bestätigung dieser Annahme zu erhalten, wurden im Rahmen dieser Arbeit auch Messungen an den zwischen r_5 und m_3 des Vorderflügels befindlichen längsten Schuppen, den Randschuppen I. Ordnung, durchgeführt; sie hatten, wie aus Tabelle 6 zu ersehen, das gleiche Ergebnis. Es scheint hiernach, daß die eurasischen Unterarten von *phoebus* lange Borsten und kurze Schuppen und die zitierten amerikanischen Unterarten kurze Borsten und lange Schuppen besitzen (Taf. I, Fig. 3 und 4). Die bisher ermittelten Zahlenwerte sind wie folgt:

[1]) Die isoliert, in Alaska vorkommenden Unterarten von *phoebus* und zwar *golovinus* Holland, *elias* Bryk und *apricatus* H. Stichel konnten nicht untersucht werden.

Parnassius phoebus (Fabricius)

I. Eurasische Unterarten		II. Amerikanische Unterarten	
1. Borstenlänge		1. Borstenlänge	
kürzeste Borste	315	kürzeste Borste	175
längste Borste	630	längste Borste	365
e. M.	350—545	e. M.	199—333
im Durchschnitt	455	im Durchschnitt	282
2. Schuppenlänge		2. Schuppenlänge	
kürzeste Schuppe	280	kürzeste Schuppe	350
längste Schuppe	403	längste Schuppe	560
e. M.	295—389	e. M.	368—506
im Durchschnitt	355	im Durchschnitt	434

Ich behalte mir vor, diese Untersuchungen bei Gelegenheit fortzusetzen, da nach den bisherigen Ergebnissen zu urteilen durchaus die Möglichkeit besteht, auch durch diese neuen morphologischen Merkmale — Borsten- und Schuppenlänge — die sich schon in ihrem Habitus voneinander unterscheidenden und geographisch getrennten Unterartengruppen von *phoebus* gegeneinander abzugrenzen.

Parnassius apollonius narynus Fruhstorfer (Abb. 16)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten in allen Bezirken des Flügels und zwar meist außergewöhnlich zahlreich vorhanden, zwischen r_4 und m_1 bis fast zu den internervalen Submarginalflecken vordringend. Zwischen m_2 und cu_2 überschreiten sie knapp eine angenommene Zone, welche den hinteren Subcostalfleck bogenförmig mit dem Hinterrandfleck verbindet.

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr nicht sehr lang und nicht sehr kräftig. Durchmesser derselben 9.

Anzahl: Siehe Tabelle 2.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 280-342, e. M. 312 (8)

Borsten des ♀

Verteilung: Wie bei dem ♂, Borsten jedoch nicht ganz so zahlreich.

Form wie bei dem ♂. Durchmesser der Borsten 8,5.
Anzahl: Siehe Tabelle 2.
Länge:
Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr.
Falter A 330-403, e. M. 358 (10)
Material: 1♂, Karagaitau, Narynsk (m. P. Falter A) und 1♀, gleicher Fundort (m. P. Falter A).

Parnassius honrathi honrathi Staudinger u. A. Bang-Haas
(Abb. 17 u. Taf. I, Fig. 2)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten in allen Bezirken des Flügels zahlreich vorhanden, zwischen r_4 und r_5 bis zur Submarginalbinde und zwischen m_2 und cu_2 nur bis zu einer angenommenen Zone, welche den hinteren Subcostalfleck bogenförmig mit dem Hinterrandfleck verbindet, sowie auch nur bis zu letzterem vordringend.
Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr lang und kräftig. Durchmesser derselben 12.
Anzahl: Siehe Tabelle 2.
Länge:
Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr
Falter A 420-525, e. M. 451 (6)
Material: 1♂, Turkestan: Sultan-Hazreth-Gebirge südöstlich Samarkand (m. P. Falter A).

Parnassius bremeri hakutozanus Matsumura (Abb. 18)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten nicht in allen Bezirken des Flügels vorhanden, zwischen m_3 und cu_2 weit in eine Zone, begrenzt von einer angenommenen, bogenförmig verlaufenden Verbindung zwischen Subcostalbändchen und Hinterrandfleck und der Submarginalbinde, vordringend.
Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr lang, nicht sehr kräftig. Durchmesser derselben 8,5.
Anzahl: Siehe Tabelle 2 u. 4.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr.

Falter A 403-490, e. M. 450 (10)

Material: 1♂, Nord-Korea: Sei-shin (m. P. Falter A).

Bei nachfolgenden Unterarten von *bremeri* wurde die Anzahl der zwischen r_3 ($+_2$) und m_3 des Vorderflügels vorhandenen Borsten festgestellt. Hierbei wurde besonderer Wert auf die Fundorte gelegt. Ergebnisse siehe Tabelle 4.

Unterarten: *amgunensis* Sheljuzhko, *conjunctus* O. Staudinger, *graeseri* Honrath, *hakutozanus* Matsumura, *heianhokudensis* Eisner, *solonensis* O. Bang-Haas und *spielhageni* Eisner (?).[1])

Außerdem wurde ein Hybrid *bremeri* × *nomion* bzw. *nomion* × *bremeri* untersucht. Bei *bremeri* handelt es sich wahrscheinlich um die Unterart *spielhageni* (?); die Unterart von *nomion* ist unbekannt.

Tabelle 4

Anzahl der Borsten zwischen r_3 ($+_2$) und ($rs+r_4$) (I), r_4 und r_5 (II), $rs+r_5$) und m_1 (III), m_1 und m_2 (IV) und m_2 und m_3 (V) bei Unterarten von Parnassius bremeri Bremer.

Unterart	Fundort	Falter	I	II	III	IV	V
amgunensis	Amur, Nikoleijew (= Nikolajevsk)	♂ 1	—	—	—	—	7
amgunensis?	Amur	♂ 4	—	—	—	—	—
conjunctus	Wladiwostock occ. Sutschanski, Rudnik, Ussuri	♂ 5	—	—	—	—	—
„	„	♂ 6	—	1	3	—	~50
„	„	♂ 7	—	—	—	—	—
„	„	♂ 8	—	—	—	—	—
„	„	♂ 9	—	—	—	—	5
„	„	♂ 10	—	3	5	—	2
„	„	♂ 11	—	—	—	—	4
„	„	♀ 3	—	—	—	—	—
„	„	♀ 12	—	—	—	—	—
conjunctus	Anutschino bei Wladiwostock	♀ 3	—	—	—	—	—
„	„	♀ 4	—	—	—	—	—
conjunctus	Ussuri	♂ 2	—	—	—	—	—
graeseri	Pochrofka (= Pokrovka)	♀ 3	7	5	~20	2	~40

[1]) Es handelt sich hierbei um bei Charbin gefundene Tiere, die nach einer Mitteilung von Herrn L. Sheljuzhko wahrscheinlich der Unterart *spielhageni* angehören.

Unterart	Fundort	Falter	I	II	III	IV	V
solonensis	Mandschurei sept. occ.	♂ 1	—	—	~35	2	~35
„	Buchalin (Buchalu)						
	Chingan mont sept. 1100 m	♀ 2	—	—	—	—	~25
„	„	♂ 3 S	—	—	8	8	~35
spielhageni?	Charbin	♂ 1	12	5	9	~20	~40
„	„	♂ 2	5	1	16	~20	~80
„	„	♂ 3	3	4	11	~20	~40
„	„	♂ 4	—	—	16	—	~30
„	„	♀ 1	3	—	—	—	14
Hybrid[1])	„	♀ 2	4	12	~65	15	~80
hakutozanus	Nord-Korea, Seishin (Sei-shin)	♂ A	—	—	—	—	~20
„	„	♂ 1	—	—	—	—	—
„	„	♂ 2	—	—	—	—	—
„	„	♀ 3	—	—	—	—	—
„	„	♀ 4	—	1	5	—	—
„	„	♀ 5	—	1	11	—	~25
„	„	♀ 6[2])	—	—	—	—	—
hakutozanus	Corea sept. Musan Prov. Hokado 1200 m	♂ 2	12	9	~65	~35	~50
hakutozanus	Corea sept. Poktusan 2500 m	♂ 1	—	1	4	—	13
heianhoku-densis	Corea sept.,Heianhokudo mons Koya 1900 m	♂ 3	—	—	3	—	8
„		♀ 4	—	—	—	—	—

S = Syntypus
— = borstenfrei
[1]) *bremeri* × *nomion* oder *nomion* × *bremeri*
[2]) melanistisches Stück

Parnassius phoebus sacerdos Stichel (Abb. 19 u. Taf. I, Fig. 3)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten in allen Bezirken des Flügels meist in großer Zahl vorhanden, im extremsten Falle zwischen r_4 und m_1 und zwischen m_3 und cu_2 bis zur Submarginalbinde vordringend (Falter A).

Form: Längste Borsten lang, nicht sehr kräftig. Durchmesser derselben 8,5 (Falter A u. II) und 10 (Falter I).

Anzahl: Siehe Tabelle 2.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 358-490, e. M. 416 (11) Falter II 359-463, e. M. 405 (13)
Falter I 473-630, e. M. 545 (12)

Borsten des ♀

Verbreitung: Wie bei dem ♂; sie dringen im extremsten Falle zwischen r_4 und r_5, sowie zwischen m_2 und cu_2 bis zur Submarginalbinde vor.

Form: Wie bei dem ♂. Durchmesser 8,5 (Falter A) und 10 (Falter I u. II).

Anzahl: Siehe Tabelle 2.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 473-525, e. M. 496 (11) Falter II 455-507, e. M. 483 (9)
Falter I 455-553, e. M. 500 (10)

Material: 2♂♂, Roseggtal (m. P. Falter A u. I); 1♂, Heutal (m. P. Falter II) und 3 ♀♀, Engadin (m. P. Falter A, I u. II).

Parnassius phoebus dakotaensis Bryk u. Eisner
(Abb. 20 u. Taf. I, Fig. 4)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten in den meisten Bezirken des Flügels in größerer Zahl vorhanden, im extremsten Falle zwischen r_4 und m_1 weit in die zwischen den Subcostalflecken und der Submarginalbinde befindliche Zone vordringend. Ferner treten auch zwischen m_2 und cu_2 in einer Zone, begrenzt von einer angenommenen, bogenförmig verlaufenden Linie zwischen dem letzten Subcostalflecken und dem Hinterrandfleck und der Submarginalbinde, Borsten auf (Falter A).

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr nicht sehr lang und nicht sehr kräftig. Durchmesser derselben 8,5.

Anzahl: Siehe Tabelle 2.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 210-263, e. M. 238 (10) Falter II 280-333, e. M. 300 (10)
Falter I 245-333, e. M. 295 (10)

Borsten des ♀

Verteilung: Wie bei dem ♂.

Form: Wie bei dem ♂.

Anzahl: Siehe Tabelle 2.

Länge:
Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr
Falter A 263-333, e. M. 304 (12) Falter II 245-323, e. M. 296 (10)
Falter I 245-315, e. M. 287 (11) Falter III 298-365, e. M. 333 (12)
Material: 3♂♂, S.-Dakota: Black Hills (m. P. Falter A, I u. II) und 4 ♀♀, gleicher Fundort (m. P. Falter A, I, II u. III).

Bei nachfolgenden Unterarten von *phoebus* wurde nur die Länge der Borsten festgestellt. Ergebnisse siehe auch Tabelle 5.

Parnassius phoebus expectatus Fruhstorfer

Borsten des ♂

Länge:
Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr
Falter A 350-403, e. M. 366 (10) Falter II[2]) 350, 350, 403, 368
Falter I[1]) 315-420, e. M. 350 (6) Falter III[3]) 473-578, e. M. 516 (11)

Borsten des ♀

Länge:
Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr
Falter IV[4]) 333-403, e. M. 352 (7)
Material: 1♂, Tirol, Schmirntal (m. P. Falter A); 2♂♂, Tirol: Ötztaler Alpen (m. P. Falter I u. III); 1♂, Tirol: Vennatal (m. P. Falter II) und 1 ♀, Tirol: Lüsens (m. P. Falter IV).

Parnassius phoebus cervinicolus Fruhstorfer

Borsten des ♂

Länge:
Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr
Falter A 403-455, e. M. 436 (9)
Material: 1 ♂, Zermatt (m. P. Falter A).

[1]) Nur wenige längste Borsten.
[2]) Nur wenige längste Borsten, hingegen sehr zahlreiche, bedeutend kürzere Borsten.
[3]) Sehr viele, sehr lange Borsten.
[4]) Die weiteren, sehr zahlreichen Borsten bedeutend kürzer.

Parnassius phoebus styriacus Fruhstorfer

Borsten des ♂

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 473-560, e. M. 520 (10)

Material: 1♂, Reichenstein (m. P. Falter A).

Parnassius phoebus corybas Fischer-Waldheim

Borsten des ♂

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 507-578, e. M. 527 (10)

Material: 1♂, Kamtschatka (m. P. Falter A).

Parnassius phoebus catullius Fruhstorfer

Borsten des ♂

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 272-305, e. M. 285 (10) Falter I 175-245, e. M. 199 (10)

Material: 1♂, Colorado: Evergreen 2100 m (m. P. Falter A) und 1♂, Colorado: Rock Greek 8200′ (m. P. Falter I).

Tabelle 5

Länge der längsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr befindlichen Borsten bei Unterarten von Parnassius phoebus (Fabricius).

Unterart	Falter	Variationsbreite der Borstenlänge	Borstenlänge e. M.	Bemerkungen	
a) eurasische Unterarten					
sacerdos	♂ A	358—490	416 (11)		
„	♂ I	473—630	545 (12)		
„	♂ II	359—463	405 (13)		
„	♀ A	473—525	496 (11)	kürzeste Borste	315
„	♀ I	455—553	500 (10)	längste Borste	630
„	♀ II	455—507	483 (9)	kleinster e. M.	350

expectatus	♂ A	350—403	366 (10)	größter e. M.	545
„	♂ I	315—420	350 (6)	e. M. im Durchschnitt	455
„	♂ II	350—403	[1])		
„	♂ III	473—578	516 (11)		
„	♀ IV	333—403	352 (7)		
cervinicolus	♂ A	403—455	436 (9)		
styriacus	♂ A	473—560	520 (10)		
corybas	♂ A	507—578	527 (10)		
b) amerikanische Unterarten					
dakotaensis	♂ A	210—263	238 (10)		
„	♂ I	245—333	295 (10)		
„	♂ II	280—333	300 (10)	kürzeste Borste	175
„	♀ A	263—333	304 (12)	längste Borste	365
„	♀ I	245—315	287 (11)	kleinster e. M.	199
„	♀ II	245—323	296 (10)	größter e. M.	333
„	♀ III	298—365	333 (12)	e. M. im Durchschnitt	282
catullius	♂ A	272—305	285 (10)		
	♂ I	175—245	199 (10)		

Bei nachfolgenden Unterarten von *phoebus* wurde die Länge der zwischen r_5 und m_3 des Vorderflügels befindlichen Randschuppen I. Ordnung festgestellt. Ergebnisse siehe Tabelle 6.

Eurasische Unterarten

sacerdos (Engadin), *expectatus* (Tirol), *styriacus* (Reichenstein), *confederationis* Fruhstorfer (Guarda), *fortuna* A. Bang-Haas (Arsagun-gol, Sajan), *rueckbeili* Deckert (Tianschan) und *corybas* (Kamtschatka).

Amerikanische Unterarten

dakotaensis (S. Dakota, Black Hills), *catullius* (Colorado), *sayii* H. W. Edwards (Denver), ferner Falter, deren Zugehörigkeit zu einer bestimmten Unterart nicht festgestellt werden konnte.

[1]) Nur 4 Messungen. Mittelwert nicht errechnet.

Tabelle 6

Länge der zwischen r_5 und m_3 befindlichen Schuppen des Flügelrandes (der Randschuppen I. Ordnung) bei Unterarten von Parnassius phoebus (Fabricius).

Eurasische Unterarten	Falter	Variationsbreite der Schuppenlänge	Schuppenlänge e. M.	Amerikanische Unterarten	Falter	Variationsbreite der Schuppenlänge	Schuppenlänge e. M.
sacerdos	♂ A	333—385	352 (28)	*dakotaensis*	♂ A	434—498	464 (27)
„	♂ I	315—385	350 (27)	„	♂ I	368—455	426 (22)
„	♂ II	288—394	340 (29)	„	♂ II	473—525	495 (14)
„	♀ A	288—350	329 (10)	„	♀ A	481—560	506 (18)
„	♀ I	297—333	315 (10)	„	♀ I	473—551	500 (22)
„	♀ II	297—368	324 (10)	„	♀ II	420—490	461 (6)
expectatus	♂ A	297—350	326 (10)	*catullius*	♂ A	368—420	403 (11)
„	♂ II	333—403	368 (10)	„	♂ I	350—385	368 (11)
„	♂ III	315—368	345 (10)	*sayii*	♂ 1	420—480	442 (10)
„	♀ IV	297—350	326 (10)		♂ 3	390—438	413 (10)
styriacus	♂ A	289—333	310 (26)		♂ 1	385—428	404 (9)
„	♂ 1	333—403	352 (10)		♂ 6	420—463	438 (10)
„	♂ 2	333—368	350 (11)	Unterart nicht festgestellt	♂ 7	420—455	436 (14)
„	♀ 3	298—333	317 (12)		♀ 4	403—430	418 (11)
confederationis	♂ 1	310—350	326 (10)		♀ 5	368—403	386 (10)
fortuna	♂ 1	280—315	295 (10)		♀ 8	403—438	417 (10)
„	♀ 2	298—350	331 (6)		♂ 2	385—420	398 (11)
rueckbeili	♂ 1	368—403	389 (10)				
„	♀ 2	303—368	328 (15)				
corybas	♂ A	315—385	349 (16)				
„	♂ 3	298—350	331 (10)				
„	♀ 2	300—350	318 (7)				

Eurasische Unterarten		Amerikanische Unterarten	
kürzeste Schuppe	280	kürzeste Schuppe	350
längste Schuppe	403	längste Schuppe	560
e. M.	295—389	e. M.	368—506
e. M. im Durchschnitt	335	e. M. im Durchschnitt	434

Parnassius actius caesar (Eversmann) (Abb. 21 u. Taf. I, Fig. 5)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten in allen Bezirken des Flügels und zwar oft sehr zahlreich vorhanden; zwischen r_4 und m_1 sowie zwischen

m_3 und cu_2 bis fast zur Submarginalbinde — diese kaum angedeutet — vordringend.

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr sehr lang und schlank. Durchmesser derselben 8,5.

Anzahl: Siehe Tabelle 2.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 455-507, e. M. 482 (9)

Borsten des ♀

Verteilung: Borsten in allen Bezirken des Flügels und zwar oft zahlreich vorhanden. Zwischen r_4 und m_1, m_2 und cu_2, sowie zwischen cu_2 und ax_1 nahe der cu_2 manchmal bis nahe an die Submarginalbinde herankommend.

Form: Wie bei dem ♂, nicht ganz so lang.

Anzahl: Siehe Tabelle 2.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 350-438, e. M. 394 (8)

Material: 1♂, Karagaitau (m. P. Falter A) und 1♀, gleicher Fundort (m. P. Falter A).

Parnassius jacquemontii mercurius Grum-Grshimailo
(Abb. 22 u. Taf. I, Fig. 6)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten nicht in allen Bezirken des Flügels vorhanden. Zwischen ($rs+r_5$) und m_1 nur 5 Borsten; eine davon in der Zone zwischen Subcostalfleck und Submarginalbinde. Zwischen m_2 und cu_2 Borsten bis in eine angenommene, zwischen dem hinteren Subcostalfleck und dem Hinterrandfleck bogenförmig verlaufende Zone vordringend.

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr nicht sehr lang und nicht sehr kräftig. Durchmesser derselben 8,5.

Anzahl: Siehe Tabelle 3.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 280—350, e. M. 319 (7)

Borsten des ♀

Verteilung: Wie bei dem ♂, jedoch zwischen ($rs+r_5$) und m_1 keine Borsten.

Form: Wie bei dem ♂.

Anzahl: Siehe Tabelle 3.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 280-376, e. M. 340 (7)

Material: 1♂, Kuku-Nor (m. P. Falter A) und 1 ♀, Kansu (m. P. Falter A).

Parnassius epaphus cachemiriensis C. Oberthür

(Abb. 23 u. Taf. I, Fig. 7)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten in einigen Bezirken zahlreich vorhanden, zwischen r_4 und r_5 bis zur Submarginalbinde und zwischen m_2 und cu_2 weit in eine Zone, welche von einer angenommenen, zwischen dem hinteren Subcostalfleck und dem Hinterrandfleck bogenförmig verlaufenden Zone und der Submarginalbinde begrenzt wird, vordringend.

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr nicht sehr lang und nicht sehr kräftig. Durchmesser derselben 8,5.

Anzahl: Siehe Tabelle 3.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 298-420, e. M. 347 (13)

Borsten des ♀

Verteilung: Borsten nur in einigen Bezirken und nicht sehr zahlreich vorhanden, zwischen m_2 und cu_2 knapp über eine angenommene, den hinteren Subcostalfleck mit dem Hinterrandfleck bogenförmig verbindende Linie vordringend.

Form: Wie bei dem ♂.

Anzahl: Siehe Tabelle 3.

Länge:
Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr
Falter A 280-333, e. M. 308 (8)
Material: 1♂, Unter-Ladak: Schamm (m. P. Falter A) und 1♀, Kashmir: Dumkhar, Ladakh-Kette, 5000 m (m. P. Falter A).

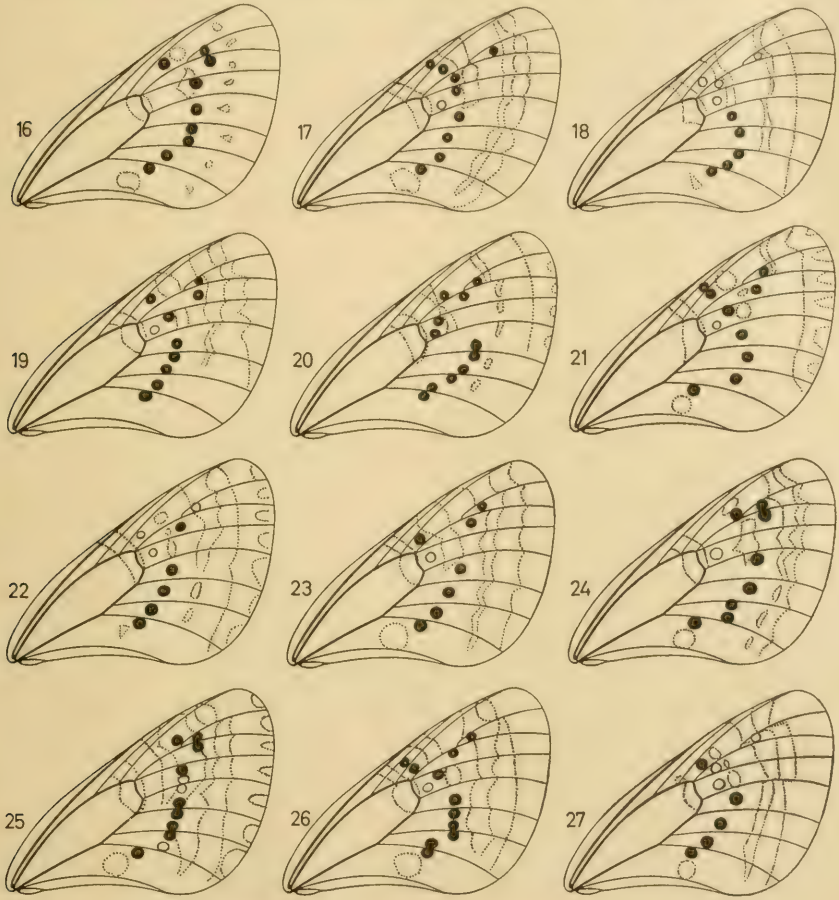


Abb. 16—27: Grad des Vordringens der Borsten zum Flügelrand bei Arten der *apollo*-Gruppe. ● = größte Annäherung der Borsten an den Flügelrand, ○ = Borsten fehlend. — Abb. 16: *P. apollonius narynus* (♂ A); Abb. 17: *P. honrathi honrathi* (♂ A); Abb. 18: *P. bremeri hakutozanus* (♂ A); Abb. 19: *P. phoebus sacerdos* (♂ A); Abb. 20: *P. phoebus dakotaensis* (♂ A); Abb. 21: *P. actius caesar* (♂ A); Abb. 22: *P. jacquemontii mercurius* (♂ A); Abb. 23: *P. epaphus cachemiriensis* (♂ A); Abb. 24: *P. tianschanicus tianschanicus* (♂ A); Abb. 25: *P. nomion nomion* (♂ A); Abb. 26: *P. apollo loferensis* (♂ A); Abb. 27: *P. apollo pumilus* (♂ A).

Parnassius epaphus phariensis Avinov

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten in den meisten Bezirken des Flügels zahlreich, zwischen m_3 und ax_1 sehr zahlreich; sie dringen zwischen r_1 und m_1 bis fast zur Submarginalbinde vor. Zwischen m_3 und cu_2 überschreiten die Borsten eine angenommene Zone, welche den hinteren Subcostalfleck bogenförmig mit dem Hinterrandfleck verbindet.

Form: Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr lang, schlank. Durchmesser derselben 8,5.

Anzahl: Siehe Tabelle 3.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr
Falter A 438-525, e. M. 477 (7)

Borsten des ♀

Verteilung: Wie bei dem ♂, jedoch zwischen m_3 und ax_1 nicht ganz so zahlreich.

Form: Wie bei dem ♂, jedoch wesentlich kürzer.

Anzahl: Siehe Tabelle 3.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr
Falter A 350-368, e. M. 356 (8)

Material: 1 ♂, Phari-Yong, Thibet mer. Himalaya mont 4500 m (m. P. Falter A) und 1 ♀, Phari-Yong (m. P. Falter A).

Parnassius tianschanicus tianschanicus C. Oberthür (Abb. 24)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten in den meisten Bezirken des Flügels sehr zahlreich; zwischen r_1 und m_1 bis zur Submarginalbinde vordringend.

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr mäßig lang, schlank. Durchmesser derselben 8,5.

Anzahl: Siehe Tabelle 3.

Länge:
Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr
Falter A 324-358, e. M. 345 (8)

Borsten des ♀

Verteilung: Borsten wie bei dem ♂ meist zahlreich; zwischen r_4 und r_5 bis zur Submarginalbinde und zwischen r_5 und m_1, sowie zwischen m_2 und cu_2 bis fast zur Submarginalbinde vordringend.

Form: Borsten etwas kräftiger als bei dem ♂. Durchmesser derselben 12.

Anzahl: Siehe Tabelle 3.

Länge:
Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr
Falter A 350-438, e. M. 388 (8)

Material: 1♂, Issykkul, Tianschan (m. P. Falter A) und 1♀, Issykkul mer., Karagaitau-Geb. südl. Narynsk (m. P. Falter A).

Parnassius nomion nomion (Hübner) (Abb. 25 u. Taf. I, Fig. 8)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten in vielen Bezirken des Flügels zahlreich oder (bei Falter I und II) sehr zahlreich, zwischen r_4 und r_5, sowie zwischen m_2 und cu_1 bis zur Submarginalbinde vordringend.

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr lang (bei Falter I besonders lang), mehr oder weniger kräftig. Durchmesser derselben 14 (Falter A und II) bzw. 17 (Falter I).

Anzahl: Siehe Tabelle 3.

Länge:
Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr
Falter A 420-473, e. M. 442 (11) Falter II 420-525, e. M. 448 (11)
Falter I 525-682, e. M. 574 (11)

Material: 3♂♂, Altai (m. P. Falter A, I u. II).

Parnassius apollo loferensis Kolar (Abb. 26)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten in den meisten Bezirken des Flügels in größerer Zahl vorhanden, im extremsten Falle zwischen r_4 und

r_5 in die Submarginalbinde und zwischen m_2 und cu_2 bis fast zu derselben vordringend (Falter A und II).

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr schlank (Falter A) bis kräftig (Falter II). Durchmesser derselben 9 (Falter A); 17,5 (Falter II) und 12,5 (Falter III).

Anzahl: Siehe Tabelle 3.

Länge: Sehr variabel.

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 350-385, e. M. 364 (11) Falter III 428-507, e. M. 458 (9)

Falter II 420-543, e. M. 467 (9)

Material: 3♂♂, Lofer (m. P. Falter A, II u. III).

Parnassius apollo vinningensis H. Stichel

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten nur in einigen Bezirken des Flügels und zwar zwischen m_2 und ax_1 etwas zahlreicher, sonst spärlich vorhanden und nur bis zu den Subcostalflecken, dem Hinterrandfleck und einer angenommenen, bogenförmig zwischen diesen verlaufenden Verbindung, vordringend.

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr nicht sehr lang und nicht sehr kräftig. Durchmesser derselben 8,5.

Anzahl: Siehe Tabelle 3.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 315-376, e. M. 342 (9)

Material: 1♂, Winningen (m. P. Falter A).

Parnassius apollo pumilus H. Stichel (Abb. 27)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten nur in einigen Bezirken des Flügels und zwar zwischen m_2 und ax_1, sowie in der Zelle etwas zahlreicher, sonst nur spärlich vorhanden oder fehlend. Zwischen r_3 ($+_2$) und rs Borsten nur bis zum Subcostalfleck und zwischen m_2 und cu_2 nur bis zu einer angenommenen, bogenförmig verlaufenden Verbindung zwischen dem hinteren Subcostal- und Hinterrandfleck vordringend.

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_2 nahe der hzr nicht lang und nicht kräftig. Durchmesser derselben 9.

Anzahl: Siehe Tabelle 3 u. 7.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 263-333, e. M. 287 (8)

Material: 1♂, Kalabrien (m. P. Falter A).

Tabelle 7

Anzahl der Borsten in verschiedenen Bezirken der Unterseite des Vorderflügels bei Parnassius apollo pumilus Stichel (Fundort: Kalabrien, Aspromonte).

Bezirk	♂ A	♂ 1	♂ 2	♂ 3	♀ 4	♀ 5	♀ 6
$r_3 (+_2) — (rs+r_4)$	10	1	2	—	—	—	—
$r_4 — r_5$	—	—	—	—	—	—	—
$(rs+r_5) — m_1$	—	—	4	—	1	—	—
$m_1 — m_2$	—	—	—	—	—	—	—
$m_2 — m_3$	~25	9	14	9	10	2	6
$m_3 — cu_1$	~30	~25	~25	~35	~40	~20	~45
$cu_1 — cu_2$	~40	~35	~35	~35	~50	~35	~50

— = borstenfrei

Tadumia Moore

delphius-Gruppe

Nach Hering (1932) enthält *Parnassius delphius* Eversmann folgende Unterarten: *P. d. delphius, P. d. priamus* Bryk, *P. d. acdestis* Grum-Grshimailo, *P. d. stoliczkanus* Felder, *P. d. stenosemus* Honrath, *P. d. imperator* Oberthür, *P. d. loxias* Püngeler und *P. d. charltonius* G. R. Gray. Von diesen, von Bryk (1935) zu Arten erhobenen Unterarten, werden von mir als zu einer Gruppe, der *delphius*-Gruppe gehörig betrachtet: *delphius, stoliczkanus, stenosemus* und *imperator*. Falter der Unterarten *priamus* (= *Parnassius patricius* Niepelt) und *acdestis* (= *Parnassius acdestis*) lagen nicht vor. Die Arten *charltonius* und *loxias* wurden, wie noch mitzuteilen sein wird, auf Grund der Flügeläderung und auch anderer Merkmale gemeinsam mit *inopinatus* Kotzsch und *autocrator* Avinov in einer besonderen Gruppe, der *charltonius*-Gruppe, zusammengefaßt. Die nachfolgenden Mitteilungen basieren auf den Ergebnissen von Untersuchungen an Vertretern von *delphius, stoliczkanus, stenosemus* und *imperator*.

Diagnose: Unterseite des Flügels stets mit Borsten besetzt. Diese sind unregelmäßig angeordnet und in den einzelnen Bezirken desselben mehr oder weniger zahlreich vorhanden. Sie dringen nach dem Seitenrand des Flügels hin bis zur Submarginalbinde bzw. den internervalen Submarginalflecken vor.

Verbreitung der Borsten: Siehe Diagnose.

Form der Borsten: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr lang bis sehr lang, schlank. Durchmesser 6—14.

Anzahl der Borsten: Sehr variabel, sogar selbst in gleichen Bezirken des Flügels bei derselben Unterart sehr verschieden. So bewegt sich z. B. die Zahl der zwischen m_2 und m_3 vorhandenen Borsten bei *delphius albulus* Honrath zwischen etwa 75 und etwa 260. Im Bereich der Gruppe schwankt die Anzahl der im gleichen Bezirk befindlichen Borsten zwischen 4 und etwa 260.

Länge der Borsten: Sehr variabel. Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr 263-666, e. M. 287-582.

Bemerkung: Die Merkmale der Borsten gestatten keine Abgrenzung der wenigen Arten der Gruppe. Einige Feststellungen erscheinen jedoch beachtenswert. Wie aus der Tabelle 8 ersichtlich, unterscheidet sich *delphius*, vertreten durch seine Unterart *albulus* in der Anzahl der Borsten in auffälliger Weise von den Angehörigen der Arten *stoliczkanus, stenosemus* und *imperator*. Während *albulus* z. B. in den von r_3 ($+_2$) und ($rs+r_4$) und m_2 und m_3 begrenzten Bezirken außergewöhnlich viele Borsten besitzt, sind hier solche bei den Vertretern letztgenannter Arten bei weitem nicht so zahlreich. Um festzustellen, ob es sich hierbei um ein für *delphius* charakteristisches Merkmal handelt, wurden Untersuchungen auf breiterer Basis durchgeführt. Zu diesem Zwecke wurden die zwischen m_2 und m_3 vorhandenen Borsten gezählt. Wie aus Tabelle 9 ersichtlich, stellt die Anzahl der in diesem Bezirk vorhandenen Borsten kein für *delphius* charakteristisches Merkmal dar. Nach den bisherigen Feststellungen läßt sich *delphius* vielmehr in zwei gut voneinander zu unterscheidende Gruppen von Unterarten aufteilen. Der einen Gruppe, welche zwischen m_2 und m_3 etwa 75 bis etwa 260 und im Durchschnitt etwa 128 (61) Borsten besitzt, gehören an: *delphius, karaschahricus, albulus, candidatus, maximinus, infernalis, illustris* und *abramovi*. Der anderen Gruppe, welche in dem gleichen Bezirk etwa 25 bis etwa 75 und im Durchschnitt nur etwa 44 (16) Borsten aufweist, gehören an: *ruth, affinis, workmanni, shigaricus* und *mamaievi*. Eine Ausnahme bildet

Tabelle 8

Anzahl der Borsten in den einzelnen Bezirken der Unterseite des Vorderflügels bei Arten der delphius-Gruppe.

Bezirk	*delphius albulus*			*stoliczkanus stoliczkanus*	*stenosemus stenosemus*		*imperator regina*				
	♂ A	♀ A	♀ I	♂ A	♂ A	♀ A	♂ A	♂ I	♂ II	♀ I	♀ II
$r_3 (+_2) — (rs+r_4)$	∼ 60	∼ 80	∼ 60	∼20	∼30	9	3	5	∼ 25	10	10
$r_4 — r_5$	∼ 40	∼ 40	∼ 35	3	∼20	11	4	8	14	5	19
$(rs+r_5) — m_1$	∼ 80	∼ 80	∼ 80	∼45	∼40	∼30	5	∼ 25	∼ 50	17	∼35
$m_1 — m_2$	∼ 20	∼ 80	∼ 70	∼25	∼20	16	—	4	8	12	5
$m_2 — m_3$	∼ 90	∼100	∼100	∼25	∼25	∼25	17	∼ 40	∼ 50	∼30	∼45
$m_3 — cu_1$	∼100	∼110	∼100	∼40	∼40	∼25	∼40	∼110	∼120	∼50	∼50
$cu_1 — cu_2$	∼100	∼100	∼ 80	∼60	∼50	∼25	∼35	∼ 80	∼140	∼50	∼50
$cu_2 — ax_1$[1])	80—100	∼100	∼ 60	∼50	∼30	16	15	∼ 60	∼ 50	∼30	∼30
Zelle zwischen Mittel- u. Endzellfleck nahe der vzr	∼ 40	∼ 80	∼ 50	∼40	∼60	∼40	∼30	∼ 50	∼ 50	∼20	∼20
Zelle zwischen Mittel- u. Endzellfleck nahe der hzr	∼ 50	∼ 50	∼ 50	∼25	∼70	∼20	15	∼ 50	∼ 50	10	15
Mitte der Zelle zwischen Mittel- u. Endzellfleck	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

[1]) im Winkel gebildet von der hzr und cu_2

— = borstenfrei

cardinal. Bei dieser Unterart bewegt sich die Anzahl der Borsten zwischen etwa 60 und etwa 120.

Nach diesem beachtenswerten, *delphius* betreffenden Ergebnis wurden umfangreichere Borstenzählungen auch an Faltern von *stoliczkanus, stenosemus* und *imperator* durchgeführt. Hierbei konnte festgestellt werden, daß *stoliczkanus* und *stenosemus* in der Anzahl der zwischen m_2 und m_3 befindlichen Borsten mit der Unterartengruppe von *delphius*, welche verhältnismäßig wenige Borsten besitzt, etwa übereinstimmen. Wie aus Tabelle 10 ersichtlich, wurden bei *stoliczkanus* 20 bis etwa 70 und im Durchschnitt etwa 37 (23) und bei *stenosemus* lt. Tabelle 11 16 bis etwa 40 und im Durchschnitt nur etwa 26 (7) Borsten festgestellt. Bei *imperator* ist die Anzahl der Borsten selbst bei manchen seiner Unterarten außergewöhnlich variabel. Dieselbe bewegt sich wie aus Tabelle 12 hervorgeht zwischen 1 und etwa 125 und bei *dominus* z. B. zwischen etwa 30 und etwa 120.

In der Mitte der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck befindet sich ein zur vzr und hzr parallel verlaufender, sehr schmaler, borstenfreier Streifen.

In der Länge der Borsten sind ebenfalls Unterschiede vorhanden. In Anbetracht der sehr erheblichen Variabilität dieses Merkmals und der wenigen Messungen möchte ich mich darauf beschränken, lediglich die Ergebnisse dieser Untersuchungen mitzuteilen. Die Längenmittelwerte der jeweils längsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr befindlichen Borsten sind bei *delphius albulus* 441, 484, 522 und 542 (♂) bzw. 391, 462, 511, 550 und 582 (♀), bei *stoliczkanus stoliczkanus* 319 (♂), bei *stenosemus stenosemus* 413 (♂) bzw. 350, 358, 368 und 385 (Einzelmessungen = ♀) und bei *imperator regina* 287 (♂) bzw. 340 und 399 (♀).

Parnassius delphius albulus Honrath (Abb. 28 u. Taf. I, Fig. 9)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten in allen Bezirken des Flügels zahlreich, oft sehr zahlreich; sie dringen zwischen r_4 und r_5 stets bis zu dem internervalen Submarginalfleck und zwischen r_5 und cu_2 in eine Zone vor, die sich zwischen der Subcostalbinde, einer angenommenen Verlängerung derselben zum Hinterrandfleck hin und den internervalen Submarginalflecken befindet (Falter A).

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr sehr lang, schlank, Durchmesser derselben 6—7 (Falter A) bzw. 8—10 (Falter I, II u. III).

Anzahl: Siehe Tabelle 8 und 9.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 507-665, e. M. 542 (7) Falter II 403-490, e. M. 441 (10)
Falter I 473-613, e. M. 522 (9) Falter III 455-543, e. M. 484 (11)

Borsten des ♀

Verteilung: Wie bei dem ♂. Borsten zwischen r_4 und r_5 bis zu dem internervalen Submarginalfleck und zwischen r_5 und cu_2 bis fast zu den internervalen Submarginalflecken vordringend (Falter A u. IV).

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr sehr lang, schlank (Falter A, I, II u. III) bzw. nicht lang, kräftig (Falter IV). Durchmesser derselben 8,5—10 (Falter A, II u. III) bzw. 12—14 (Falter II u. IV).

Anzahl: Siehe Tabelle 8 u. 9.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 525-648, e. M. 582 (9) Falter III 438-490, e. M. 462 (9)
Falter I 508-595, e. M. 550 (10) Falter IV 350-438, e. M. 391 (8)
Falter II 482-568, e. M. 511 (9)

Material: 1♂, Naryn (m. P. Falter A); 3♂♂, Narynsk, Karagaitau (m. P. Falter I, II u. III); 1 ♀, Karagaitau-Geb. südl. Narynsk, Issykul mer. (m. P. Falter A); 3♀♀, Narynsk, Karagaitau (m. P. Falter I, II u. III) und 1 ♀, Fergana, Kalan 1200—1500 m (m. P. Falter IV).

Nachfolgend verzeichnetes Faltermaterial diente lediglich Untersuchungen betreffend die Anzahl der auf der Unterseite des Flügels zwischen m_2 und m_3 befindlichen Borsten. Ergebnisse siehe Tabelle 9.

Parnassius delphius delphius Eversmann

Material: 1♂, Alai (g. Falter 1) und 1 ♀, Altai (g. Falter 2), ferner 1♂, ohne Fundort (g. Falter 3) und 4 ♀♀, ohne Fundort (g. Falter 4, 5, 6 u. 7).

Parnassius delphius karaschahricus O. Bang-Haas

Material: 3♂♂, Tianschan, Kutscha mont 3500 m (g. Falter 1, 2 u. 3) und 2 ♀♀, gleicher Fundort (g. Falter 4 u. 5, Syntypus).

Parnassius delphius albulus Honrath

Material:[1]) 12 ♂♂, diverse Fundorte (g. Falter 1—10, 19 u. 21) und 9 ♀♀, diverse Fundorte (g. Falter 11—18 u. 20).

Parnassius delphius candidatus O. Bang-Haas

Material: 4 ♀♀, Inglitscheck, Issikul m. or. 4200 m (g. Falter 1, 2, 3 u. 4).

Parnassius delphius maximinus Staudinger

Material: 2 ♂♂, Kirgistan, Chodashisent, Thianschan mer. occ., Tsingan 3500 m (g. Falter 1 u. 2); 1 ♀, gleicher Fundort (g. Falter 3) und 1 ♀, Issykkul (g. Falter 4).

Parnassius delphius infernalis Elwes

Material: 1 ♂, Kaschgar (g. Falter 1) und 1 ♂, Karagal (g. Falter 2).

Parnassius delphius illustris Grum-Grshimailo

Material: 1 ♂, Alai mont, Fergana (g. Falter 1) und 1 ♂, Ispajran, Alai sept. 3400 m (g. Falter 2).

Parnassius delphius cardinal Grum-Grshimailo

Material: 1 ♂, Garm, Geb. Peter d. Gr. (m. P. Falter A) und 1 ♀, gleicher Fundort (m. P. Falter A), ferner 2 ♂♂, ohne Fundort (g. Falter 3 u. 4) und 2 ♀♀, ohne Fundort (g. Falter 5 u. 6).

Parnassius delphius abramovi O. Bang-Haas

Material: 4 ♂♂, Schahidulla, Chotan mer. 4500 m (g. Falter 1, 3, 4 u. 5) und 3 ♀♀, gleicher Fundort (g. Falter 2, 6 u. 7).

Parnassius delphius ruth Kotzsch

Material: 2 ♂♂, Nordost Hindukusch, Nuksan-Paß Nordseite 3500 bis 4000 m, Alpenwiesenzone (g. Falter 1 u. 3, Syntypen) und 2 ♀♀, gleicher Fundort (g. Falter 2 u. 4, Syntypen).

Parnassius delphius affinis Peschke u. Eisner

Material: 1 ♂, Dartistan, Dubunnt monts 4500 m (g. Falter 1, Syntypus) und 1 ♀, gleicher Fundort (g. Falter 2, Syntypus).

Parnassius delphius workmanni Avinov

Material: 1 ♂, Baltistan: Saltoro mont (g. Falter 1) und 1 ♀, gleicher Fundort (g. Falter 2).

Parnassius delphius shigaricus O. Bang-Haas

Material: 1 ♂, Baltistan: Shigar, Saltoro mont 5000 m (g. Falter 1, Syntypus) und 1 ♀, gleicher Fundort (g. Falter 2, Syntypus).

Parnassius delphius mamaievi O. Bang-Haas

Material: 5 ♂♂, Kashmir, Sham, Chalsi 5000 m (g. Falter 1, 3 Syntypus, 4, 5 u. 6) und 1 ♀, gleicher Fundort (g. Falter 2).

[1]) Siehe auch Beschreibung.

Tabelle 9

Anzahl der Borsten zwischen m_2 und m_3 bei Unterarten von Parnassius delphius Eversmann.

Unterart	Falter	Anzahl der Borsten	Unterart	Falter	Anzahl der Borsten
delphius	♂ 1	~110	*candidatus*	♀ 1	~130
„	♂ 3	~100	„	♀ 2	~110
„	♀ 2	~100	„	♀ 3	~120
„	♀ 4	~120	„	♀ 4	~120
„	♀ 5	~100	*maximinus*	♂ 1	~100
„	♀ 6	~100	„	♂ 2	~ 90
„	♀ 7	~ 85	„	♀ 3	~ 85
karaschahricus	♂ 1	~240	„	♀ 4	~140
„	♂ 2	~240	*infernalis*	♂ 1	~130
„	♂ 3	~150	„	♂ 2	~120
„	♀ 4	~170	*illustris*	♂ 1	~ 90
„	♀ 5 S	~100	„	♂ 2	~120
albulus	♂ A	~ 90	*cardinal*	♂ A	~120
„	♂ I	~160	„	♂ 3	~ 90
„	♂ II	~ 90	„	♂ 4	~ 60
„	♂ III	~230	„	♀ A	~110
„	♂ 1	~170	„	♀ 5	~ 60
„	♂ 2	~140	„	♀ 6	~ 85
„	♂ 3	~170	*abramovi*	♂ 1 S	~100
„	♂ 4	~130	„	♂ 3	~ 80
„	♂ 5	~260	„	♂ 4	~120
„	♂ 6	~240	„	♂ 5	~110
„	♂ 7	~180	„	♀ 2	~ 95
„	♂ 8	~130	„	♀ 6	~ 80
„	♂ 9	~200	„	♀ 7	~ 80
„	♂ 10	~140	*ruth*	♂ 1 S	~ 75
„	♂ 19	~100	„	♂ 3 S	~ 40
„	♂ 21	~160	„	♀ 2 S	~ 45
„	♀ A	~100	„	♀ 4 S	~ 45
„	♀ I	~100	*affinis*	♂ 1 S	~ 60
„	♀ II	~120	„	♀ 2 S	~ 60
„	♀ III	~110	*workmanni*	♂ 1	~ 25
„	♀ IV	~100	„	♀ 2	~ 30
„	♀ 11	~ 75	*shigaricus*	♂ 1 S	~ 25
„	♀ 12	~130	„	♀ 2 S	~ 50
„	♀ 13	~140	*mamaievi*	♂ 1	~ 60
„	♀ 14	~120	„	♂ 3 S	~ 35
„	♀ 15	~120	„	♂ 4	~ 30
„	♀ 16	~120	„	♂ 5	~ 50
„	♀ 17	~130	„	♂ 6	~ 45
„	♀ 18	~100	„	♀ 2	~ 25
„	♀ 20	~120			

S = Syntypus

Parnassius stoliczkanus stoliczkanus C. u. R. Felder
(Abb. 29 u. Taf. I, Fig. 10)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten in allen Bezirken des Flügels meist in Anzahl vorhanden, zwischen r_4 und m_2, sowie zwischen m_3 und cu_1 bis zur Submarginalbinde vordringend.

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr nicht besonders lang, dünn. Durchmesser derselben 8.

Anzahl: Siehe Tabelle 8 u. 10.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 298-350, e. M. 319 (6)

Material: 1♂, Rupshu mer. or., Hanle, Pholi-Paß (m. P. 1 von Falter A).

Nachfolgend verzeichnetes Faltermaterial diente lediglich Untersuchungen betreffend die Anzahl der auf der Unterseite des Flügels zwischen m_2 und m_3 befindlichen Borsten. Ergebnisse siehe Tabelle 10.

Parnassius stoliczkanus stoliczkanus C. u. R. Felder

Material:[1]) 2♂♂, Rupshu mer. or., Hanle, Pholi Paß 4500 m (g. Falter 1 u. 2) und 3♀♀, gleicher Fundort (g. Falter 3, 4 u. 5).

Parnassius stoliczkanus zogulaicus Tytler

Material: 1♂, Kaschmir, Kargil 4000 m (g. Falter 1); 1♂, Kashmir, Ladakh Kette nördl. Chalsi, Tagmaschig Paß 4800 m (g. Falter 2); 1♂ Kashmir, Leh, Ladakh mont 5000 m (g. Falter 4); 1♀, Kashmir, Sham, Chalsi 5000 m (g. Falter 3); 1♀, Kaschmir, Kargil 4000 m (g. Falter 5); 1♀, Kashmir, Leh, Ladakh mont 5000 m (g. Falter 6) und 1♀, Kaschmir, Ladakh Kette nördl. Chalsi, Tagmaschig Paß 4800 m (g. Falter 7).

Parnassius stoliczkanus zanskaricus O. Bang-Haas

Material: 1♂, Kaschmir mer., Nira, Zanskar mont 4500 m (g. Falter 1, Syntypus) und 1♀, gleicher Fundort (g. Falter 2, Syntypus).

Parnassius stoliczkanus spitiensis O. Bang-Haas

Material: 1♂, Tum Tum Thang am Spiti-Fluß, N. W. Himalaya, Prov. Pundjab 5000 m (g. Falter 1) und 1♀, gleicher Fundort (g. Falter, Syntypus).

Parnassius stoliczkanus tenuis Bryk u. Eisner

Material: 1♂, Kashmir mer. or., Taglang Paß 5000 m (g. Falter 1) und 1♀, Gya Ladak, Taglang Paß, Himalaya mont 5000 m (g. Falter 2, Syntypus).

Parnassius stoliczkanus gracilis Bryk u. Eisner

Material: 2 ♂♂, India sept. or., Lahul, Rohtang Paß 4200 m (g. Falter 1 u. 3) und 2 ♀♀, gleicher Fundort (g. Falter 2 u. 4).

Tabelle 10

Anzahl der Borsten zwischen m_2 und m_3 bei Unterarten von Parnassius stoliczkanus G. u. R. Felder.

Unterart	Falter	Anzahl der Borsten	Unterart	Falter	Anzahl der Borsten
stoliczkanus	♂ A	~25	*zanskaricus*	♂ 1 S	~30
„	♂ 1	~40	„	♀ 2 S	~50
„	♂ 2	~40	*spitiensis*	♂ 1	~35
„	♀ 3	~40	„	♀ 2 S	~50
„	♀ 4	~30	*tenuis*	♂ 1	~30
„	♀ 5	~40	„	♀ 2 S	~50
zogulaicus	♂ 1	~40	*gracilis*	♂ 1	~70
„	♂ 2	~50	„	♂ 3	~20
„	♂ 4	~35	„	♀ 2	~30
„	♀ 3	~35	„	♀ 4	~25
„	♀ 5	~25			
„	♀ 6	~30			
„	♀ 7	~30			

S = Syntypus

Parnassius stenosemus stenosemus Honrath (Abb. 30)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten in allen Bezirken des Flügels in Anzahl vorhanden, zwischen r_4 und r_5 bis zur Submarginalbinde und zwischen m_3 und cu_2 bis fast zu derselben vordringend.

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr lang, schlank. Durchmesser derselben 8,5.

Anzahl: Siehe Tabelle 8 und 11.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr[1])

Falter A 368-447, e. M. 413 (5)

Borsten des ♀

Verteilung: Borsten in den verschiedenen Bezirken des Flügels meist in Anzahl vorhanden, zwischen r_4 und r_5 weit in die Sub-

[1]) Siehe auch Beschreibung.

marginalbinde vordringend, zwischen m_2 und cu_2 an dieselbe herankommend.

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr lang, schlank. Durchmesser derselben 8,5.

Anzahl: Siehe Tabelle 8 und 11.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr[1])

Falter A 358, 350, 385, 368

Material: 1♂, India sept. occ.: Lahul, Rohtang-Paß 4600 m (m. P. Falter A) und 1 ♀, gleicher Fundort (m. P. Falter A).

Bei folgenden Faltern wurde lediglich die Anzahl der Borsten zwischen m_2 und m_3 festgestellt. Es sind dies: 2♂♂, India sept. occ., Lahul, Rohtang Paß 4600 m (g. Falter 2 u. 3); 1♂, Schamm, Unter Ladakh (g. Falter 4) und 2♀♀, India sept. occ., Lahul, Rohtang Paß 4600 m (g. Falter 5 u. 6).

Tabelle 11
Anzahl der Borsten zwischen m_2 und m_3 bei Parnassius stenosemus Honrath.

Falter	Anzahl der Borsten
♂ A	~25
♂ 2	~40
♂ 3	~25
♂ 4	~30
♀ A	~25
♀ 5	~20
♀ 6	16

Parnassius imperator regina Bryk u. Eisner (Abb. 31)

Borsten des ♂

Verteilung: Anzahl der Borsten in den einzelnen Bezirken des Flügels sehr verschieden, zwischen m_3 und cu_2 sehr zahlreich (Falter I u. II); sie dringen im extremsten Falle zwischen r_4 und m_1, sowie zwischen m_2 und cu_1 bis zur Submarginalbinde vor (Falter II).

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr nicht lang, kräftig (Falter I). Durchmesser derselben 10—12 (Falter I).

Anzahl: Siehe Tabelle 8 u. 12.

[1]) Borsten hier nicht sehr zahlreich, daher auch nur wenige „längste“ Borsten vorhanden.

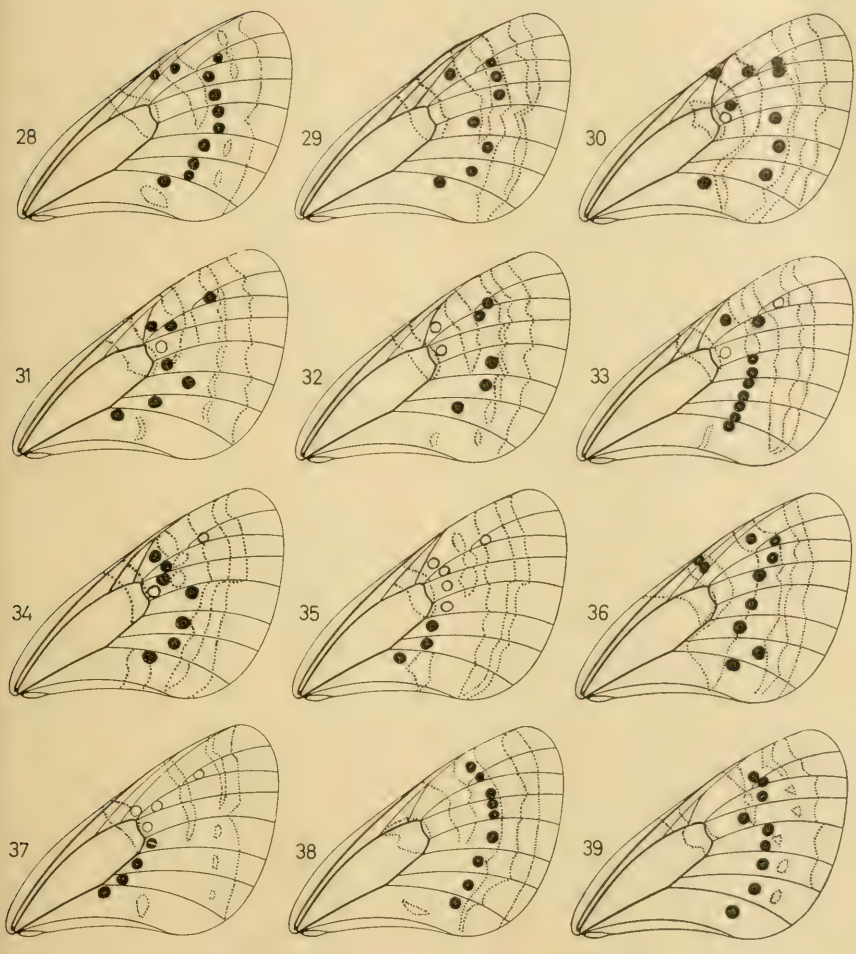


Abb. 28—39: Grad des Vordringens der Borsten zum Flügelrand bei Arten der *delphius*-Gruppe, der *acco*-Gruppe, sowie bei *P. hardwickei*, *P. simo* und *P. tenedius*. ● = größte Annäherung der Borsten an den Flügelrand, ○ = Borsten fehlend. — Abb. 28: *P. delphius albulus* (♂ A); Abb. 29: *P. stoliczkanus stoliczkanus* (♂ A Präp. 1); Abb. 30: *P. stenosemus stenosemus* (♂ A); Abb. 31: *P. imperator regina* (♀ II); Abb. 32: *P. imperator dominus* (♀ A); Abb. 33: *P. acco tagalangi* (♂ VI); Abb. 34: *P. szechenyii kansuensis* (♂ A); Abb. 35: *P. szechenyii kansuensis* (♀ A); Abb. 36: *P. cephalus eierhoffi* (♂ A); Abb. 37: *P. hardwickei hardwickei* (♂ 1); Abb. 38: *P. simo albifer* (♂ A); Abb. 39: *P. tenedius tenedius* (♂ A).

Länge:
Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr
Falter A Borsten abgebrochen
Falter I 263-315, e. M. 287 (9)
Falter II Borsten abgebrochen

Borsten des ♀

Verteilung: Anzahl der Borsten in den einzelnen Bezirken des Flügels sehr verschieden. Zwischen m_2 und cu_2 zahlreich aber nicht so zahlreich wie bei Falter I ♂ und Falter II ♂; sie dringen zwischen r_4 und r_5 bis zur Submarginalbinde vor.

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr wie bei dem ♂ (Falter I) oder etwas länger (Falter II). Durchmesser derselben 10—12 (Falter I) bzw. 9—10 (Falter II).

Anzahl: Siehe Tabelle 8 u. 12.

Länge:
Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr
Falter I 298-385, e. M. 340 (6) Falter II 359-447, e. M. 399 (9)

Material: 3♂♂, Shaendang, Nanshangebirge (m. P. Falter A, I u. II) und 2♀♀, gleicher Fundort (m. P. Falter I u. II).

Nachfolgend verzeichnetes Faltermaterial diente lediglich Untersuchungen betreffend die Anzahl der auf der Unterseite des Flügels zwischen m_2 und m_3 befindlichen Borsten.

Ergebnisse siehe Tabelle 12.

Parnassius imperator imperator C. Oberthür

Material: 2♀♀, Szetschwan, Ta-Tsien-Lou (g. Falter 1 u. 2); 1♀, Ta-Tsien-Lou (g. Falter 7); 2♀♀, Thibet, Ta-Tsien-Lou (g. Falter 4 u. 5); 1♀, Thibet (g. Falter 6) und 1♀, ohne Fundort (g. Falter 3).

Parnassius imperator regina Bryk u. Eisner

Material:[1]) 1♂, Kansu mer., Minschan, Tauho 2500 m (g. Falter 1, Syntypus) und 1♀, gleicher Fundort (g. Falter 2, Syntypus).

Parnassius imperator dominus O. Bang-Haas (Abb. 32)

Material: 2♂♂, Kuku-Nor occ.: Alt Tau, Hsi-king-schan 2500 m (g. Falter 1 u. 2, Syntypen); 2♀♀, gleicher Fundort (g. Falter 3 u. 4, Syntypen) und 1♀, Kansu mer. or.: Min, Minschan or. (m. P. Falter A).

Parnassius imperator regulus Bryk u. Eisner

Material: 2♂♂, Kansu sept. westl. Liangtschou, Sheku, Richthofen-Geb. 3000 m (g. Falter 1 u. 3, Syntypen); 2♂♂, Honanpa, Siang-shin-ho,

[1]) Siehe auch Beschreibung.

Ost Nanshangeb. 3500 m (g. Falter 4 u. 6), 1 ♀, gleicher Fundort (g. Falter 5) und 1 ♀, Kansu sept. westl. Liangtschou, Sheku, Richthofen-Geb. 3000 m (g. Falter 2, Syntypus).

Parnassius imperator musageta Grum-Grshimailo

Material: 1 ♂, Langchowfu[1]) (g. Falter 1); 3 ♀♀, gleicher Fundort (g. Falter 2, 4 u. 5) und 1 ♀, Richthofen-Gebirge westl. Liang-tschou, Kansu sept., China 2500 m (g. Falter 6).

Parnassius imperator augustus Fruhstorfer

Material: 2 ♂♂, Thibet: Khambajong (g. Falter 1 u. 4); 1 ♀ gleicher Fundort (g. Falter 2) und 1 ♀, Gyantse, Thibet centr. 5000 m (g. Falter 3).

Tabelle 12

Anzahl der Borsten zwischen m_2 und m_3 bei Unterarten von Parnassius imperator Oberthür.

Unterart	Falter	Anzahl der Borsten	Unterart	Falter	Anzahl der Borsten
imperator	♀ 1	~ 35	*regulus*	♂ 1 S	14
„	♀ 2	~ 40	„	♂ 3 S	~ 20
„	♀ 3	~ 30	„	♂ 4	~ 35
„	♀ 4	~ 35	„	♂ 6	~ 20
„	♀ 5	~ 45	„	♀ 2 S	4
„	♀ 6	~ 40	„	♀ 5	1
„	♀ 7	~ 55	*musageta*	♂ 1	~ 75
regina	♂ A	17	„	♀ 2	~ 30
„	♂ I	~ 40	„	♀ 4	~ 80
„	♂ II	~ 50	„	♀ 5	~ 25
„	♂ 1 S	~ 70	„	♀ 6	12
„	♀ I	~ 30	*augustus*	♂ 1	~ 90
„	♀ II	~ 45	„	♂ 4	~125
„	♀ 2 S	~ 60	„	♀ 2	~ 70
dominus	♂ 1 S	~120	„	♀ 3	~ 65
„	♂ 2 S	~ 60			
„	♀ A	~ 35			
„	♀ 3 S	~ 35			
„	♀ 4 S	~ 30			

S = Syntypus

charltonius-Gruppe

Wenn man als Merkmal die Äderung heranzieht, gehören die Arten *charltonius* G. R. Gray, *autocrator* Avinov, *loxias* Püngeler und *inopinatus* Kotzsch der gleichen Artengruppe, die ich als *charltonius*-Gruppe bezeichnen möchte, an. Im Gegensatz zu

[1]) Der Fundort „Langchowfu" ist typisch für die Unterart *musetta* Bryk u. Eisner.

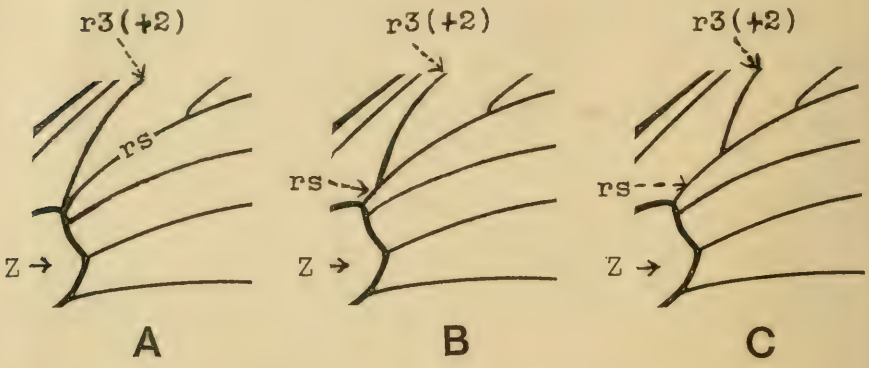


Abb. 40: Die Variabilität in der Position der Abzweigstelle von r_3 ($+_2$) auf dem rs bei Arten der *charltonius*-Gruppe. A — r_3 ($+_2$) entspringt gemeinsam mit dem rs aus der Zelle (selten); B — r_3 ($+_2$) zweigt nahe der Zelle vom rs ab; C — r_3 ($+_2$) zweigt etwa in der Mitte des rs ab. Z = Zelle.

allen anderen Arten der *Parnassiinae* entspringt bei diesen r_3 ($+_2$) aus dem gemeinsamen Stiel von r_4 und r_5, dem Radialstiel (rs), und nicht direkt aus der Zelle. Die Konstanz dieses Merkmals, welches insofern variiert, als die Abzweigungsstelle von r_3 ($+_2$) nicht genau fixiert ist und manchmal mit dem Austritt von rs aus der Zelle zusammenfällt, wurde an 82 Faltern (♂♂ u. ♀♀) zahlreicher Unterarten von *charltonius*, 7 Faltern (♂♂ u. ♀♀) von *autocrator*, 2 Faltern (♀♀) seiner f. *eminens*, 4 Faltern (♂♂ u. ♀♀)[1]) von *loxias loxias* und 10 Faltern (♂♂ u. ♀♀) von *inopinatus* nachgeprüft (Abb. 40). Die Brauchbarkeit dieser Geäderkonstellation als Gruppenmerkmal steht somit außer Frage. Ich verweise auch auf die 1935 erschienene Monographie von B r y k , worin er dieses Merkmal zur Charakterisierung der Gattung *Kailasius* F. Moore benutzt.

Untersucht wurden zahlreiche Unterarten von *charltonius*, ferner *autocrator*, seine f. *eminens*, die Nominatunterart von *loxias* sowie *inopinatus*.

Diagnose: Unterseite des Flügels mit Borsten besetzt oder borstenfrei. Sofern vorhanden, Borsten in wechselnder Zahl in fast allen oder nur in wenigen Bezirken, manchmal auch nur in einem Bezirk auftretend; sie dringen im extremsten Falle nur bis zur Submarginalbinde vor.

[1]) Darunter Foto von 1 ♂ und 1 ♀ (siehe P ü n g e l e r 1911).

Da in den Merkmalen der Borsten zwischen den Arten der Gruppe beträchtliche Unterschiede bestehen, wird in diesem Falle von der sonst üblichen knappen Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse abgesehen.

Bemerkung: Wenn man zunächst *charltonius*, die Typusart der Gruppe, berücksichtigt, ist, wie die Untersuchungen an zahlreichen, verschiedenen Unterarten zugehöriger Falter ergaben, die Unterseite des Flügels borstenfrei. Das Gleiche gilt für *inopinatus*. Beide Arten sind hierdurch gut charakterisiert. Eine Trennung derselben nach Merkmalen der Borsten ist nicht möglich.

Bei *autocrator* hingegen ist die Unterseite des Flügels mit Borsten besetzt, und zwar tritt bei dieser Art ein in der Anzahl der Borsten zum Ausdruck kommender, sehr stark ausgeprägter Sexualdimorphismus auf. Der Flügel des ♂ ist, wie aus Tabelle 13 ersichtlich, in nahezu allen Bezirken oft mit zahlreichen Borsten besetzt. Zwischen ($rs + r_5$) und m_1 bewegt sich ihre Zahl zwischen etwa 70 und etwa 100; sie dringen in diesem Bezirk weit in die Subcostalbinde, meist jedoch bis zur Submarginalbinde vor. Weiterhin haben diese Borsten, wie an einem mikroskopischen Präparat festgestellt (Falter A), eine besonders auffallende Form; sie sind kurz (Länge etwa 140) und kräftig und weisen einige schraubenförmig gewundene Längsrippen auf[1]), der Schuppencharakter dieser Gebilde ist in diesem Falle bereits schwach angedeutet, denn in der Entwicklung von Borste zur Schuppe gibt es bekanntlich zahlreiche Übergangsformen[2]). Der Flügel des ♀ ist im Gegensatz zu dem des ♂ borstenfrei. Für die untersuchten 2 ♀♀ der f. *eminens* gilt allerdings folgendes. Falter 1 besitzt in der Zelle 4, Falter 2 weist in der Zelle etwa 20 und in 2 weiteren Bezirken des Flügels je 2 Borsten auf. Die wenigen Borsten finden sich, abgesehen von solchen in der Zelle, dicht an derselben.

Die Unterseite des Flügels von *loxias loxias* weist nur einige Borsten auf; sie sind, wie aus Tabelle 13 ersichtlich, nur in wenigen Bezirken und dann nur in oder direkt an der Zelle vorhanden. Auch bei *loxias loxias* ist ein in der Anzahl der Borsten zum Ausdruck kommender Sexualdimorphismus angedeutet. Obwohl von *loxias* nur 1 ♂ und 1 ♀ (g. Falter) seiner Nominatform

[1]) An gespannten Faltern kaum feststellbar.

[2]) Die Bezeichnung Borste ist in diesem Falle sehr wahrscheinlich nicht mehr scharf definiert.

untersucht wurden, darf angenommen werden, daß die Befunde auch für die wenigen bekannten Stücke dieser Art (*l. loxias* und *l. raskemensis* Avinov) Gültigkeit haben.

Bestimmungsschlüssel

♂♂

I. Unterseite des Flügels borstenfrei . . . . . *charltonius inopinatus*

II. Unterseite des Flügels mit Borsten besetzt
a) Borsten zahlreich, z. B. zwischen ($rs+r_5$) und m_1 etwa 70 bis etwa 100 Borsten; sie dringen daselbst bis weit in die Subcostalbinde und häufig bis zur Submarginalbinde vor . . . . . *autocrator*
b) Borsten nur in geringer Zahl vorhanden, z. B. zwischen ($rs+r_5$) und m_1 nur 16 Borsten. Borsten stets nahe der Zelle . . . . . *loxias*[1])

♀♀

I. Unterseite des Flügels borstenfrei . . . . . *charltonius inopinatus*

II. Unterseite des Flügels borstenfrei oder fast borstenfrei, z. B. zwischen ($rs+r_5$) und m_1 Borsten fehlend und zwischen Mittel- und Endzellfleck 0 bis etwa 30 Borsten *autocrator* u. f. *eminens* *loxias*[1])

Diskussion: *Parnassius autocrator*, von welchem Avinov (1913) nur ein sphragisloses ♀ vorgelegen hat, wurde von diesem nur als forma und später von Bryk (1935) als Unterart von *charltonius* angesehen. Nach Kotzsch (1936), dem Wiederentdecker von *autocrator*, dem nunmehr auch sphragidophore ♀ vorlagen, ist *autocrator* eine eigene Art und nicht eine Unterart von *charltonius*. Er begründet seine Ansicht mit dem ökologischen Verhalten[2]) der auffallenden, bisher bei keinem Parnassi-

[1]) *Parnassius loxias* unterscheidet sich von den übrigen Arten der Gruppe in dem Abstand der Längsrippen der Schuppen des Flügelrandes.

[2]) Kotzsch schrieb hierzu: „Die bisher bekannt gewordenen *Parnassius*-Arten haben Flugplätze, an denen sie in Anzahl anzutreffen sind, aber auch hierin weicht *autocrator* ab, denn ich habe das Tier immer nur einzeln gefunden in einem Gebiet von etwa 300 qkm; ich zweifle deshalb, daß diese Art gemeinschaftlich — wie die Artgenossen — lebt. Während die Falterfauna in diesen Gebirgen auf die Nordseite beschränkt ist, ist *autocrator* ausschließlich an heißesten Südhängen zu finden, und zwar

iden vorhandenen Färbung und vor allem der Färbung und Form der Sphragis. Auch nach Hering (1937) und nunmehr auch nach Bryk (1937) ist *autocrator* eine gute eigene Art. Dafür spricht auch der von mir bei *autocrator* jetzt festgestellte, in der Anzahl der Borsten zum Ausdruck kommende, sehr stark ausgeprägte Sexualdimorphismus, der mit Ausnahme von *szechenyii* bei keiner anderen Art der *Parnassiinae* beobachtet werden konnte.[1])

Was die Beziehungen von *autocrator* zu *charltonius* und *imperator* betrifft, so gehen hier die Meinungen auseinander. Hering (1937) hält *autocrator* nach dem Befund des Copulationsapparates für nahe verwandt mit *Parnassius imperator* und zwar, wie er betont, unbeschadet der Tatsache, daß nach dem Geäder zu urteilen, beide Arten in zwei verschiedene Gattungen gehören würden. Weiterhin bemerkt Hering, daß *autocrator* auf keinen Fall mit *charltonius* verwandt ist. Bryk (1937) ist der Ansicht, daß *autocrator* der Sphragisform nach zur Gattung *Kailasius* in die Nähe von *K. loxias* und *charltonius* gehört, wohin schon auf den ersten Blick der verwandte Habitus und die gleiche Rippenkonstellation hinweisen. Zieht man weiterhin den Abstand der Längsrippen der Schuppen des Flügelrandes in Berücksichtigung, so stimmen *autocrator* und *charltonius* in diesem Merkmal überein. Die Rippenabstände sind außerdem, wie aus beigefügter Zusammenstellung ersichtlich, im Gegensatz zu *imperator* im Durchschnitt und auch an sich bedeutend kleiner. Auch diese Tatsache spricht für eine nahe Verwandtschaft zwischen *autocrator* und *charltonius*.

Größter Abstand von je 10 Längsrippen (= 9 Zwischenräume) der zwischen r_5 und m_3 des Vorderflügels befindlichen Randschuppen I. Ordnung von:

Parnassius charltonius bryki ♂ A
36 36 38 36 40 34 36 42 40 40 36 36
Einfacher Mittelwert 38 (12)

nur an völlig vegetationsarmen, sehr steilen Geröllhalden, auf welche die Mittagssonne rechtwinklig aufprallt. Das Tier bedarf augenscheinlich großer Hitze und Trockenheit, wodurch die Annahme bestätigt wird, daß durch Hitze die Rotfärbung der Ocellen in Gelb resp. Orange übergeht, was sich allem Anschein nach sogar auf die Analtasche übertragen hat."

[1]) In meiner Arbeit (1954—6) hatte ich laut Bryk (1935) und in Unkenntnis seiner späteren Veröffentlichung (1937) *autocrator* noch als Unterart von *charltonius* bezeichnet.

Parnassius charltonius wernickei ♂ A
42 42 42 42 42 42 36 46 42 40
Einfacher Mittelwert 42 (10)

Parnassius charltonius wernickei ♀ A
40 36 40 36 36 36 34 42 34 38
Einfacher Mittelwert 37 (10)

Parnassius autocrator ♂ A
34 36 38 38 32 38 42 38 36 38
Einfacher Mittelwert 37 (10)

Parnassius autocrator ♀ A
42 42 38 42 42 44 40 42 34 38
Einfacher Mittelwert 40 (10)

Parnassius inopinatus ♂ A (Syntypus)
30 30 34 34 38 34 34 34 34 38 36
Einfacher Mittelwert 34 (12)

Parnassius imperator regina ♂ I (Präparat 1)
65 65 63 60 60 68 60 60 68 60
Einfacher Mittelwert 63 (10)

Parnassius imperator regina ♂ II (Präparat 1 u. 2)
68 59 53 53 59 63 60 60 64 60 60 60
Einfacher Mittelwert 60 (12)

Parnassius imperator regina ♀ II
Falter mit extrem schmalen, 2spitzigen, etwa 90 µ breiten Schuppen.
49 51 57 51 55 51 55 51 51 55
Einfacher Mittelwert 53 (10)

Parnassius imperator dominus ♀ A
59 59 59 61 53 59 61 55 59 61
Einfacher Mittelwert 59 (10)

Die systematische Stellung von *Parnassius loxias* ist ebenfalls umstritten. Nach Püngeler (1901) ist diese Art der *delphius*-Gruppe zuzurechnen; sie ist aber von allen dorthin gehörigen Arten und Formen durch die ganz verschiedene Tasche (Sphragis), die schon von der Mitte an keulig anschwellenden Fühler, dem schlanken, schwach behaarten Körper und den gestreckten Flügelschnitt leicht zu trennen. Hering (1932) jedoch sieht in *loxias* nichts anderes als eine geographische, stark isolierte Form von *imperator*. Er sagt später (1937), daß *autocrator* wie auch *loxias* mit dem in die Gattung *Tadumia* Moore untergebrachten

P. imperator in die gleiche Artengruppe gehöre und mit dem einzig in der Gattung *Kailasius* verbleibenden *P. charltonius* nichts zu tun habe. Hering betrachtet daher *loxias* auch weiterhin als Unterart von *imperator*. Bryk (1935) sieht in *loxias* eine eigene Art, die er auf Grund der Geäderkonstellation mit *charltonius* in die Gattung *Kailasius* stellt. Er unterscheidet in seiner Bestimmungstabelle die beiden Arten allerdings nur nach dem Zeichnungsmuster (Größe der Augenflecke des Hinterflügels). Später (1937) teilt Bryk mit, daß das Sterigma von *Kailasius loxias* eine intermediäre Form zwischen dem von *Eucoramius imperator* und *Kailasius autocrator* zeigt. Die umstrittene Frage, ob *loxias* eine Unterart von *imperator* oder eine eigene Art ist, läßt sich leicht beantworten, denn dem Geäder nach kann *loxias* keinesfalls eine Unterart von *imperator* sein. Reiht man jedoch, wie ich es getan, *loxias* in die *charltonius*-Gruppe ein, so besteht in dem Abstand der Längsrippen der Schuppen des Flügelrandes gegenüber den anderen Arten der Gruppe ein erheblicher Unterschied. Während sich bei *charltonius*, *autocrator* und *inopinatus* der größte Abstand von je 10 Längsrippen (= 9 Zwischenräume) zwischen 30 und 46 bewegt — die Durchschnittswerte betragen 34 37 37 38 40 und 42 — wurden bei *loxias* Abstände von 60 64 64 72 und 80 (♂) bzw. solche zwischen 60 und 70 (♀) festgestellt. Hierdurch ist z. B. für *loxias* gegenüber *charltonius* ein besseres Unterscheidungsmerkmal gegeben als das von Bryk (1935), welcher als Trennungsmerkmal lediglich das Zeichnungsmuster benutzt. Auch die Zugehörigkeit von *loxias* zur *charltonius*-Gruppe steht ebenfalls außer Frage, denn *loxias* stimmt, wie die anderen Arten der Gruppe, in der Geäderkonstellation mit der Typusart *charltonius* völlig überein. Letztere ist aber, wie auch die von mir an zahlreichen Faltern durchgeführten Untersuchungen ergaben, ein konstant auftretendes, für die *charltonius*-Gruppe charakteristisches und zwar taxionomisch wertvolles Merkmal.

Bei *Parnassius inopinatus* handelt es sich um eine gute Art. Ich verweise hier auf die ausführliche Beschreibung von Kotzsch (1940), der u. a. in der eigenartigen Ausbildung der Sphragis ein für *inopinatus* charakteristisches Merkmal erblickt. Auch in der männlichen Genitalarmatur bestehen nach Kotzsch gegenüber *imperator* und *charltonius* kleine Unterschiede; diese zeigen jedoch mehr nach *imperator* hin. Kotzsch ist daher der Auffassung, daß die neue Art *inopinatus* zwischen *imperator*

und *charltonius* zu stellen ist. Nach Merkmalen der Borsten ist eine Abgrenzung der Art nur gegen *autocrator* (♂) und *loxias* (♂ u. ♀) möglich, denn ihre Flügel sind wie die von *charltonius* borstenfrei. Berücksichtigt man noch die Größe des Abstandes der Längsrippen der Schuppen des Flügelrandes, so besteht in diesem Merkmal nur gegenüber *loxias* ein Unterschied.

Über die Eingliederung der Art in das System ist folgendes zu sagen. Nach Kotzsch weist der Habitus des ♂ von *inopinatus* mehr zu dem der *delphius*-Gruppe zugeteilten *imperator* hin, während das ♀ *charltonius*-Charakter trägt. Gefühlsmäßig würde man *inopinatus* auf den ersten Blick für eine *imperator*-Form halten. Er stellt nach Kotzsch gewissermaßen den Ausklang der *Eucoramius*-[1]) und *Kailasius*-Rassen dar. Hering stellt lt. einer brieflichen Mitteilung *inopinatus* genitalmorphologisch wie auch nach der Sphragis zwischen *charltonius* und *imperator*. Ich betrachte indessen *inopinatus* als mit *charltonius* näher verwandt und reihe ihn auf Grund des Geäders, des völligen Fehlens der Borsten und des Abstandes der Längsrippen der Schuppen des Flügelrandes, in welchen Merkmalen er mit der Typusart der Gruppe, *charltonius*, völlig übereinstimmt, in die *charltonius*-Gruppe ein.

Parnassius charltonius G. R. Gray

Untersucht wurden folgende Unterarten. Die Flügel derselben sind borstenfrei.

Parnassius charltonius charltonius G. R. Gray

Material: 1♂, Poo-Bashar State: Tsungling-Paß 5000 m (g. Falter 1) und 2♀♀, gleicher Fundort (g. Falter 2 u. 3).

Parnassius charltonius bryki Haude

Material: 1♂, Thibet occ.: Chumurti, Shilang (Shining)-Paß 4800 m (m. P. Falter A); 2♂♂, Stargyusa, Bashahr State 5000 m (g. Falter 1 u. 2); 1♂, India sept. Bashahr State (g. Falter 3); 1♂, Tum Tum Thang a. Spiti-Fluß, N.-W.-Himalaya 5000 m (g. Falter 4); 1♀, Stargyusa, Bashahr State 5000 m (g. Falter 5); 2♀♀, India sept. Bashahr State (g. Falter 6 u. 8) und 1♀, Tsungling-Paß, Poo Bashahr State (g. Falter 7).

[1]) *Eucoramius* Bryk und *Tadumia* F. Moore sind nach Bryk (1935) Untergattungen von *Tadumia* F. Moore.

Tabelle 13

Anzahl der Borsten in den einzelnen Bezirken der Unterseite des Vorderflügels bei Parnassius autocrator Avinov, seiner f. eminens Kotzsch und Parnassius loxias Püngeler.

Bezirk	*autocrator*							*autocrator* f. *eminens*		*loxias loxias*	
	♂ A	♂ 1	♂ 4	♂ 5	♀ A	♀ 2	♀ 3	♀ 1	♀ 2	♂ 1	♀ 2
r_1 — (rs+r_3)	10	5	10	∼20	—	—	—	—	—	—	—
r_3 — (rs+r_4)	3	∼ 20	—	—	—	—	—	—	—	—	—
r_4 — r_5	∼ 35	∼ 25	10	∼20	—	—	—	—	2	—	—
(rs+r_5) — m_1	∼100	∼100	∼100	∼70	—	—	—	—	—	16	—
m_1 — m_2	5	—	∼ 25	5	—	—	—	—	2	—	—
m_2 — m_3	8	∼ 30	∼ 35	∼20	—	—	—	—	—	3	—
m_3 — cu_1	∼ 25	∼ 50	∼ 30	∼20	—	—	—	—	—	∼20	—
cu_1 — cu_2	3	10	∼ 20	10	—	—	—	—	—	4	—
cu_2 — ax_1[1])	4	—	5	10	—	—	—	—	—	—	—
Zelle zwischen Mittel- u. Endzellfleck nahe der vzr	∼ 70	∼ 50	∼ 50	∼70	—	—	—	4	∼20	∼30	∼30
Zelle zwischen Mittel- u. Endzellfleck nahe der hzr	3	8	∼ 30	10	—	—	—	—	—	—	—
Mitte der Zelle zwischen Mittel- u. Endzellfleck	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

[1]) im Winkel gebildet von der hzr und cu_2

— = borstenfrei

Parnassius charltonius corporaali (Bryk)

Material: 1♂, Kashmir (g. Falter 1); 1♂, Leh, Ladakh-Kette 3500 m (g. Falter 3); 1♀, Kashmir: Karakorum, Sasser-Paß (g. Falter 2) und 1♀, Leh, Ladakh-Kette 3500 m (g. Falter 4).

Parnassius charltonius deckerti Verity

Material: 3♂♂, Kaschmir[1]): Bura Deosai, Baltistan 3500 m (g. Falter 1, 4 u. 5); 1♂, Kaschmir: Karakorum Geb., Sasser-Paß 5000 m (g. Falter 3); 5♀♀, Kaschmir, Bura Deosai, Baltistan 3500 m (g. Falter 6, 7, 8, 9 u. 10) und 1♀, Chitral (g. Falter 2).

[1]) Bryk (1935) schreibt allerdings „Kaschmir (false)".

Parnassius charltonius kaetheaeruthae (Bryk)

Material: 2♂♂, Ladak or., Marsinik-Paß südl. Pamsal 5500 m (g. Falter 1 u. 2) und 1♀ gleicher Fundort (g. Falter 3).

Parnassius charltonius romanovi Grum-Grshimailo

Material: 2♂♂, Pamir (g. Falter 1 u. 3); 1♀, Kaschmir (g. Falter 2) und 2♀♀, Pamir (g. Falter 4 u. 5).

Parnassius charltonius wernickei (Kotzsch)

Material: 2♂♂, Hindukusch: Nuksan-Paß Nordseite 3500—4000 m (m. P. Falter A u. g. Falter 3, Syntypus) und 4♀♀, gleicher Fundort (m. P. Falter A u. g. Falter 4, 5 u. 6, Syntypen).

Parnassius autocrator Avinov (Taf. I, Fig. 11)

Borsten des ♂

Verteilung: In fast allen Bezirken des Flügels einige bis zahlreiche Borsten vorhanden; sie sind zwischen ($rs+r_5$) und m_1 besonders zahlreich. Borsten des Falters A zwischen r_4 und r_5 sowie zwischen ($rs+r_5$) und m_1 bis zur Submarginalbinde vordringend. Die Borsten der Falter 1 und 4 erreichen zwischen ($rs+r_5$) und m_1 die Submarginalbinde und die des Falters 5 dringen zwischen ($rs+r_5$) und m_1 weit in die Subcostalbinde vor.

Form: Borsten zwischen m_3 und cu_1 und auch in anderen Bezirken kurz und kräftig mit einigen schraubenförmig gewundenen Längsrippen (Falter A). Sie stellen einen besonderen Typ dar.

Anzahl: Siehe Tabelle 13.

Länge: Zwischen m_3 und cu_1 befindliche Borsten etwa 140 (Falter A).

♀

Flügel des ♀ borstenfrei.

Material: 4♂♂, Hindukusch: Chodja Mahomed 3800—4000 m (m. P. Falter A, g. Falter 1, Syntypus, 4 u. 5) und 3 ♀♀, gleicher Fundort (m. P. Falter A, g. Falter 2 u. 3).

Parnassius autocrator f. **eminens** Kotzsch

Borsten des ♀

Verteilung: Flügel des Falters 1 nur in der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der vzr mit 4 Borsten. Flügel des Falters 2 zwischen r_1 und $(rs+r_3)$ sowie $(rs+r_5)$ und m_1 nur mit je 2 Borsten; diese befinden sich nahe der Zelle. Außerdem in letzterer zwischen Mittel- und Endzellfleck etwa 20 Borsten.

Form: Keine Feststellung.

Anzahl: Siehe auch Tabelle 13.

Länge: Keine Messungen.

Material: 2 ♀♀, Hindukusch: Chodja Mahomed 3800—4000 m (g. Falter 1 u. 2).

Parnassius loxias Püngeler

Untersucht wurde nur die Nominatunterart.

Parnassius loxias loxias Püngeler

Borsten des ♂

Verteilung: Zwischen $(rs+r_5)$ und m_1 sowie m_2 und cu_2 des Flügels nur einige oder mehrere Borsten; diese dringen nicht bis zur Subcostalbinde vor bzw. befinden sich nahe der Zelle. Außerdem etwa 30 Borsten in der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der vzr.

Form: Keine Feststellung.

Anzahl: Siehe auch Tabelle 13.

Länge: Keine Messungen.

Borsten des ♀

Verteilung: Nur in der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der vzr etwa 30 Borsten.

Form: Keine Feststellung.

Anzahl: Siehe auch Tabelle 13.

Material: 1♂, Tianschan: Aksu-Fluß, Bekalyk-Schlucht (g. Falter 1) und 1 ♀, gleicher Fundort (g. Falter 2).

Parnassius inopinatus Kotzsch

Flügel des ♂ und ♀ borstenfrei.

Material: 5♂♂, Nordwest-Afghanistan, Firuskuhi mont, Alpenwiesenzone 2800—3000 m (m. P. Falter A, Syntypus, u. g. Falter 1, 2, 3 u. 4, Syntypen) und 5 ♀♀, gleicher Fundort (g. Falter 5, 6, 7, 8 u. 9, Syntypen).

acco-Gruppe

Nach Hering (1932) enthält *Parnassius acco* G. R. Gray die Unterarten *P. a. acco, P. a. szechenyii* J. Frivaldsky, *P. a. cephalus* Grum-Grshimailo und *P. a. hardwickei* J. E. Gray. Diese zeigen laut Hering einen einheitlichen Bau der Valve und des Uncus. Abweichend ist *hardwickei* bei dem sich ein am Rande gezähntes, dachartiges Blatt über jedem Uncushorn befindet. Bei aller Gemeinsamkeit sind die Unterarten von *acco* am weitesten vom Begriffe der Unterart entfernt, worauf die weitgehende Differenzierung im Uncus hinweist; am isoliertesten steht in dieser Beziehung *hardwickei*. Ich habe von diesen, von Bryk (1935) zu Arten erhobenen Unterarten *acco, szechenyii* und *cephalus* zu einer Gruppe, der *acco*-Gruppe, zusammengefaßt. Von einer Einbeziehung der Art *hardwickei* in diese Gruppe wurde aus obengenanntem Grunde abgesehen. Zwischen den Arten *acco, szechenyii* und *cephalus* bestehen, wie noch mitzuteilen sein wird, nach Merkmalen der Borsten bemerkenswerte Unterschiede. Hierdurch findet die Ansicht Herings, wonach sich die Unterarten von *acco* (im Sinne Herings) am weitesten von dem Begriff der Unterart entfernen, eine weitere Bestätigung. Für die inzwischen allgemein anerkannte Auffassung Bryks, daß es sich hier um gute Arten handelt, bedeuten die Ergebnisse der Borstenuntersuchungen eine weitere Stütze.

Diagnose: Unterseite des Vorderflügels mit Borsten besetzt, manchmal borstenfrei. Im ersten Falle Borsten nicht immer in allen Bezirken vorhanden und in ihrer Zahl außerordentlich variabel. Borsten im extremsten Falle nach dem Seitenrand des Flügels hin nur bis zur Submarginalbinde bzw. den internervalen Submarginalflecken vordringend.

Verteilung der Borsten: Siehe Diagnose.

Form der Borsten: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr nicht lang bis lang. Durchmesser derselben 7—8,5.

Anzahl der Borsten: Sehr variabel, selbst im Bereich der Unterart in gleichen Bezirken des Flügels sehr verschieden. Innerhalb der Gruppe bewegt sich z. B. die Anzahl der Borsten in dem von m_2 und m_3 begrenzten Bezirk zwischen 0 und etwa 300.

Länge der Borsten: Sehr variabel. Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr 202-560, e. M. 217-521.

Bemerkung: Die Arten der *acco*-Gruppe lassen sich nach Merkmalen der Borsten sicher voneinander unterscheiden.

Wie bereits aus Tabelle 14 u. 15 ersichtlich, ist die Anzahl der auf der Unterseite des Flügels vorhandenen Borsten, selbst in gleichen Bezirken sehr verschieden. So weist *cephalus* im Gegensatz zu *acco* und *szechenyii* in allen Bezirken zahlreiche, in einigen derselben außergewöhnlich zahlreiche Borsten auf; die Flügel sind hier sozusagen mit Borsten übersät. Ein Falter (♂ 1) der Unterart *ares* z. B. besitzt zwischen m_3 und cu_1 etwa 400 Borsten. Weiterhin tritt bei *szechenyii* ein in der Anzahl der Borsten zum Ausdruck kommender Sexualdimorphismus auf. Diese Tatsachen gaben Veranlassung, Untersuchungen dieser Art auf breiterer Basis durchzuführen. Die Ergebnisse sind aus den Tabellen 15 u. 17 zu ersehen.

Was zunächst die Feststellung der Anzahl der Borsten betrifft, so konnte bei *cephalus* auf Reihenuntersuchungen zwecks Ermittlung der Zahlenwerte verzichtet werden, da bereits eine bloße mikroskopische Betrachtung der Flügel zahlreicher, verschiedenen Unterarten zugehöriger Falter das bisherige Ergebnis bestätigte und erkennen ließ, daß die ungewöhnlich große Zahl der Borsten ein konstantes, für *cephalus* charakteristisches Merkmal darstellt. Während zum Beispiel in dem von m_1 und m_2 begrenzten Bezirk des Flügels bei Unterarten von *cephalus* etwa 60 bis etwa 200 Borsten festgestellt wurden, wurden im gleichen Bezirk bei Unterarten von *acco* nur 0—11 und bei Unterarten von *szechenyii* nur 0—15, in einem Falle etwa 50 (♂) bzw. keine (♀) Borsten gezählt.

Das Auftreten des bei *szechenyii* festgestellten, in der Anzahl der Borsten sich zeigenden Sexualdimorphismus konnte durch weitere Untersuchungen bestätigt werden. Wie auch aus Tabelle 15 ersichtlich, handelt es sich hierbei ohne Zweifel eben-

falls um ein konstant auftretendes, für diese Art charakteristisches Merkmal.

In der Länge der jeweils längsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr befindlichen Borsten scheinen zwischen den Arten der Gruppe ebenfalls Unterschiede zu bestehen. Bei *acco tagalangi* betragen die Längenmittelwerte dieser Borsten bei 3♂♂ 276 246 296 und bei 3 ♀♀ 280 217 249. Bei weiteren Faltern (1♂ u. 3 ♀♀) konnten Durchschnittswerte nicht errechnet werden; die ermittelten Einzelwerte sind 210 202 228 (♂) und 298 298 350 280 298 218 245 (♀). Demgegenüber beträgt der Längenmittelwert der Borsten bei 1♂ von *szechenyii kansuensis* 427 und bei 1♂ von *cephalus eierhoffi* 521. Da die Länge der Borsten bereits im Bereich der Unterart, besonders aber innerhalb der Art sehr erheblichen Schwankungen unterworfen sein kann (siehe eurasische und amerikanische Unterarten von *phoebus*) bedarf es weiterer und zwar umfangreicherer Untersuchungen, um festzustellen, ob kurze Borsten für *acco* und lange Borsten für *szechenyii* und *cephalus* charakteristisch sind. Bemerkt sei dazu, daß genaue Längenmessungen nur an Hand mikroskopischer Präparate möglich sind. Wenn in nachfolgendem Bestimmungsschlüssel auch die Länge der Borsten erwähnt wird, so handelt es sich dabei nur um ein Provisorium.

Bestimmungsschlüssel

♂♂

I. Borsten in allen Bezirken der Unterseite des Flügels zahlreich, in einigen derselben manchmal außerordentlich zahlreich.
Zwischen r_3 ($+_2$) und ($rs+r_4$) ∼ 55—∼200
Zwischen ($rs+r_5$) und m_1 ∼100—∼150
Zwischen m_1 und m_2 ∼ 60—∼100
a) Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr sehr lang (490—560). . . . . *cephalus*

II. Borsten in den meisten Bezirken der Unterseite des Flügels spärlich bis nicht sehr zahlreich; in einigen Bezirken fehlend.
Zwischen r_3 ($+_2$) und ($rs+r_4$) 0—∼30
Zwischen ($rs+r_5$) und m_1 0—∼75
Zwischen m_1 und m_2 0—∼50
b) Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr nicht lang (202—350). . . . . *acco*
c) Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr lang (385—473). . . . . *szechenyii*

♀♀

I. Wie bei dem ♂.
Zwischen r_3 (+2) und (rs+r_4) ∼120—∼250
Zwischen (rs+r_5) und m_1 ∼180—∼300
Zwischen m_1 und m_2 ∼ 80—∼200 . . . . . *cephalus*

II. Wie bei dem ♂.
Zwischen r_3 (+2) und (rs+r_4) 0— 7
Zwischen (rs+r_5) und m_1 4—15
Zwischen m_1 und m_2 0—11 . . . . . *acco*

III. Borsten nur in einigen Bezirken der Unterseite des Flügels und zwar in geringer Zahl vorhanden; in den meisten Bezirken fehlend.
Zwischen r_3 (+2) und m_2 Borsten fehlend . . . . . *szechenyii*

Tabelle 14

Anzahl der Borsten in den einzelnen Bezirken der Unterseite des Vorderflügels bei Arten der acco-Gruppe.

Bezirk	*acco tagalangi*								
	♂ I	♂ II	♂ V	♂ VI	♀ A	♀ III	♀ VIII	♀ IX	♀ X
r_3 (+2) — (rs+r_4)	4	—	7	3	—	1	7	2	—
r_4 — r_5	—	3	2	—	—	—	7	—	—
(rs+r_5) — m_1	10	∼20	14	∼30	4	6	15	6	11
m_1 — m_2	5	1	—	—	—	—	—	—	2
m_2 — m_3	12	∼50	10	∼50	10	10	∼25	∼30	15
m_3 — cu_1	∼30	∼50	∼35	∼50	∼20	∼25	∼35	∼45	18
cu_1 — cu_2	∼40	∼50	∼40	∼50	∼30	∼35	∼50	∼45	∼20
cu_2 — ax_1[1])	∼50	∼50	∼50	∼50	14	∼30	∼40	∼30	∼20
Zelle zwischen Mittel- u. Endzellfleck nahe der vzr	∼20	15	∼35	∼30	12	13	13	8	9
Zelle zwischen Mittel- u. Endzellfleck nahe der hzr	∼20	∼20	∼35	16	17	14	14	5	7
Mitte der Zelle zwischen Mittel- u. Endzellfleck	—	—	—	—	—	—	—	—	—

[1]) im Winkel gebildet von der hzr und cu_2
— = borstenfrei

Parnassius acco tagalangi O. Bang-Haas
(Abb. 33 u. Taf. I, Fig. 12)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten in fast allen Bezirken des Flügels und zwar in einigen derselben in Anzahl vorhanden; sie dringen im extremsten Falle zwischen r_4 und r_5, sowie nahe cu_1 in geringer

Tabelle 15

Anzahl der Borsten in den einzelnen Bezirken der Unterseite des Vorderflügels bei Arten der acco-Gruppe.

Bezirk	*szechenyii szechenyii*		*szechenyii kansuensis*				*szechenyii frivaldszkyii*			*cephalus cephalus*		*cephalus eierhoffi*	*cephalus ares*	
	♂ 1	♀ 2	♂ A	♀ A	♀ 1	♀ 2	♂ 1	♀ 1	♀ 2	♂ 1	♀ 2	♂ A	♂ 1	♀ 2
r_3 (+$_2$) — (rs+r_4)	—	—	15	—	—	—	—	—	—	~200	~120	~ 55	~160	~250
r_4 — r_5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	~ 80	~ 80	~ 40	~100	~120
(rs+r_5) — m_1	16	—	~ 40	—	—	—	—	—	—	~150	~180	~100	~120	~300
m_1 — m_2	—	—	4	—	—	—	—	—	—	~100	~ 80	~ 60	~ 80	~200
m_2 — m_3	~ 25	—	~ 70	—	—	3	~ 70	—	—	~120	~120	~ 60	~140	~300
m_3 — cu_1	~200	—	~ 70	2	7	14	~100	4	—	~200	~250	~100	~180	~400
cu_1 — cu_2	~180	—	~100	15	~20	~20	~ 80	5	—	~200	~200	~100	~250	~400
cu_2 — ax_1[1])	~ 80	—	~100	3	3	—	~ 80	—	—	~150	~150	~100	~250	~280
Zelle zwischen Mittel- u. Endzellfleck nahe der vzr	~ 40	—	~ 50	—	—	5	~ 20	—	—	~3—400	~250	~140	~300	~4—500
Zelle zwischen Mittel- u. Endzellfleck nahe der hzr	~ 40	—	~ 70	—	—	1	~ 40	—	—			~100		
Mitte der Zelle zwischen Mittel- u. Endzellfleck	—	—	—	—	—	—	—	—	—			—		

[1]) im Winkel gebildet von der hzr und cu_2

— = borstenfrei

Zahl bis zur Submarginalbinde (Falter V), sonst meist nur bis zur Subcostalbinde und dem bis zum Hinterrandfleck zu verlängerten Teil derselben vor.

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr nicht lang, dünn. Durchmesser derselben 7—8,5.

Anzahl: Siehe Tabelle 14 u. 16.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter I[1])	210 202 228	Falter V	228-280, e. M. 246 (8)
Falter II	263-298, e. M. 276 (11)	Falter VI	280-350, e. M. 296 (9)

Borsten des ♀

Verteilung: Wie bei dem ♂. Die Borsten dringen im extremsten Falle zwischen r_4 und r_5 in sehr geringer Zahl bis zur Submarginalbinde (Falter VIII), sonst nur bis in die Submarginalbinde oder nur bis zu dieser vor.

Form: Wie bei dem ♂. Durchmesser derselben 8,5.

Anzahl: Siehe Tabelle 14 u. 16.

Länge:

Länge der längsten Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 1[1])	298 298 350	Falter VIII	210-228, e. M. 217 (6)
Falter A 2[1])	280 298	Falter IX	228-288, e. M. 249 (9)
Falter III	245-315, e. M. 280 (6)	Falter X[1])	218 245

Material: 3♂♂, Leh, Ladak-Kette, 3500 m (m. P. Falter I, II u. IV): 1♂, Gya-Ladak, Taglang-Paß, Himalaya mont 5000 m (m. P. Falter V, Syntypus); 1 ♀, Gya-Ladak, Taglang-Paß, Himalaya mont 5000 m (m. P. Falter A); 4 ♀♀, Leh, Ladak-Kette 3500 m (m. P. Falter III, VIII, IX u. X).

Nachfolgend verzeichnetes Faltermaterial diente lediglich Untersuchungen betreffend die Anzahl der in mehreren Bezirken der Unterseite des Flügels befindlichen Borsten. Ergebnisse siehe Tabelle 16.

Parnassius acco pundjabensis O. Bang-Haas

Material: 2♂♂, Tum-Tum-Thang am Spiti-Fluß, N.-W.-Himalaya 5000 m (g. Falter 1 u. 2, Syntypen) und 2 ♀♀, gleicher Fundort (g. Falter 3, Syntypus, u. g. Falter 4).

Parnassius acco chumurtiensis O. Bang-Haas

Material: 1♂, Thibet occ.: Chumurti, Shilang (Shiring-Paß) 4800 m (g. Falter 1, Syntypus) und 2 ♀♀, gleicher Fundort (g. Falter 2, Syntypus, u. m. P. Falter A).

[1]) Borsten meist abgebrochen.

Parnassius acco punctata Tytler

Material: 2 ♂♂, Thibet sept. occ.: Lanak-la, 5400 m (g. Falter 1 u. 2).

Tabelle 16

Die Anzahl der Borsten zwischen r_3 ($+_2$) und ($rs+r_4$) (I), r_4 und r_5 (II), ($rs+r_5$) und m_1 (III) und m_1 und m_2 (IV) bei Unterarten von Parnassius acco G. R. Gray.

Unterart	Falter	I	II	III	IV
tagalangi	♂ I	4	—	10	5
„	♂ II	—	3	~20	1
„	♂ V	7	2	14	—
„	♂ VI	3	—	~30	—
„	♀ A	—	—	4	—
„	♀ III	1	—	6	—
„	♀ VIII	7	7	15	—
„	♀ IX	2	—	6	—
„	♀ X	—	—	11	2
pundjabensis	♂ 1 S	~30	3	~75[1])	11
„	♂ 2 S	5	1	11	1
„	♀ 3 S	2	—	6	1
„	♀ 4	1	—	5	3
chumurtiensis	♂ 1 S	—	3	~25	—
„	♀ 2 S	—	2	5	—
„	♀ A	7	—	~15	—
punctata	♂ 1	—	6	13	2
„	♂ 2	3	—	~20	3

S = Syntypus
— = borstenfrei
[1]) Ausnahme

Parnassius szechenyii szechenyii J. Frivaldsky

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten nicht in allen Bezirken des Flügels, jedoch zwischen m_3 und ax_1 in größerer Zahl vorhanden; sie dringen zwischen m_3 und cu_1 bis zu dem internervalen Submarginalfleck vor.

Form: Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr lang und dünn.

Anzahl: Siehe Tabelle 15 u. 17.

Länge: Keine Messungen.

♀

Flügel ohne Borsten.

Material: 1♂, Kukunor, China occ. (g. Falter 1) und 1 ♀, China (g. Falter 2).

Parnassius szechenyii kansuensis Bryk u. Eisner
(Abb. 34 u. 35 u. Taf. I, Fig. 13)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten in fast allen Bezirken des Flügels und zwar in einigen derselben in großer Zahl vorhanden; sie dringen im extremsten Falle zwischen m_2 und cu_2 bis fast zur Submarginalbinde vor.

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr lang, dünn. Durchmesser derselben 8,5.

Anzahl: Siehe Tabelle 15 u. 17.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr
Falter A 385-473, e. M. 427 (9)

Borsten des ♀

Verteilung: Borsten nur in wenigen Bezirken und zwar in sehr geringer Zahl vorhanden; sie befinden sich unmittelbar an der hzr.

Form: Keine Feststellung, da zwischen m_3 und cu_1 nur 2 Borsten.

Anzahl: Siehe Tabelle 15 u. 17.

Länge: Keine Messungen.

Material: 1♂, Kansu sept occ.: Hsining, Nanshan, Tantung-Geb. 3500 m (m. P. Falter A); 1 ♀, gleicher Fundort (m. P. Falter A); 1 ♀, Shaendang Nanshangebirge Nordabhang 2500 m (g. Falter 1) und 1 ♀, Kansu occ.: Heitsuitse, Hsining occ. 3000 m (g. Falter 2).

Parnassius szechenyii frivaldskyi O. Bang-Haas

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten nicht in allen Bezirken des Flügels, jedoch zwischen m_2 und ax_1 in größerer Zahl vorhanden; sie dringen nicht bis zur Submarginalbinde bzw. den internervalen Submarginalflecken vor.

Form: Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr lang und dünn.

Anzahl: Siehe Tabelle 15 u. 17.

Länge: Keine Messungen.

Borsten des ♀

Verteilung: Nur zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr ein paar Borsten (Falter 1) bzw. Flügel ohne Borsten (Falter 2).

Form: Keine Feststellung.

Anzahl: Siehe Tabelle 15 u. 17.

Länge: Keine Messungen.

Material: 1♂, Kansu sept. occ.: Kan-tschou, Richthofen mont sept., Nashi-Paß 3000 m (g. Falter 1); 1 ♀, Kansu: Richthofen-Gebirge, Paß Dingtsianmiau 2800 m (g. Falter 1) und 1 ♀, Kansu sept. occ.: Kantschou, Richthofen mont sept. 3000 m (g. Falter 2).

Nachfolgend verzeichnetes Faltermaterial diente lediglich Untersuchungen betreffend die Anzahl der in mehreren Bezirken der Unterseite des Flügels befindlichen Borsten. Ergebnisse siehe Tabelle 17.

Parnassius szechenyii szechenyii J. Frivaldsky

Material[1]): 1♂, Kansu occ.: Heitsuitse Hsining occ. 3000 m (g. Falter 7); 1 ♀, Kansu sept. occ.: Hsining, Nanshing mont, Tatung 3500 m (g. Falter 3); 1 ♀, Kansu occ.: Heitsuitse Hsining occ. 3000 m (g. Falter 4); 1 ♀, Kukunor, Chin. s. occ. (g. Falter 5) und 1 ♀, Pamir (g. Falter 6).

Parnassius szechenyii kansuensis Bryk u. Eisner

Material[1]): 2♂♂, Kansu: Houtchouchien, Tsing-schi-ling mont 3000 m (g. Falter 1 u. 2) und 1♂, Kansu: Heitsuitse, Hsining occ. 3000 m (g. Falter 3).

Parnassius szechenyii germanae Austaut

Material: 3♂♂, Ta-tsien-lou (g. Falter 1, 2 u. 3) und 1 ♀, gleicher Fundort (g. Falter 4).

Parnassius szechenyii frivaldskyi O. Bang-Haas

Material[1]): 1♂, Kansu sept.: Pien-tau-kou, Richthofen mont 3500 m (g. Falter 2); 1♂, Kansu sept. occ.: Kantschou Richthofen mont sept. 3000 m (g. Falter 4); 1♂, Kansu: Paß Dingtsiangmiau Richthofen-Geb. 2800 m (g. Falter 5); 2♀♀, Kansu sept.: Pien-tau-kou, Richthofen mont 3500 m (g. Falter 3 u. 7) und 3♀♀, Kansu sept. occ.: Kantschou, Richthofen mont 3000 m (g. Falter 4, 5 u. 6).

[1]) Siehe auch Beschreibung.

Parnassius szechenyii luminosa O. Bang-Haas

Material: 2♂♂, Kansu occ.: Liang-tschou, Richthofen mont mer. 2500 m (g. Falter 1 u. 2, Syntypen) und 2♀♀, gleicher Fundort (g. Falter 3 u. 4, Syntypen).

Tabelle 17

Anzahl der Borsten zwischen r_3 ($+_2$) und ($rs+r_4$) (I), r_4 und r_5 (II), ($rs+r_5$) und m_1 (III), m_1 und m_2 (IV), m_2 und m_3 (V) und m_3 und cu_1 (VI) bei Unterarten von Parnassius szechenyii Frivaldskyi.

Unterart	Falter	I	II	III	IV	V	VI	
szechenyii	♂ 1	—	—	16	—	~ 25	~200	♂
„	♂ 7	~25	—	~35	—	~ 70	~120	
„	♀ 2	—	—	—	—	—	—	
„	♀ 3	—	—	—	—	5	11	
„	♀ 4	—	—	—	—	—	10	♀
„	♀ 5	—	—	—	—	—	—	
„	♀ 6	—	—	—	—	—	—	
kansuensis	♂ A	15	—	~40	4	~ 70	~ 70	
„	♂ 1	14	1	~40	10	~100	~120	♂
„	♂ 2	1	—	12	—	~ 45	~120	
„	♂ 3	~20	—	~45	10	~ 70	~100	
„	♀ A	—	—	—	—	—	2	♀
„	♀ 1	—	—	—	—	—	7	
„	♀ 2	—	—	—	—	3	14	
germanae	♂ 1	—	—	~30	15	~ 65	~ 85	
„	♂ 2	~20	3	~65	~50	~ 60	~ 85	♂
„	♂ 3	12	—	~25	10	~120	~180	
„	♀ 4	—	—	—	—	~ 45	~ 70	♀
frivaldskyi	♂ 1	—	—	—	—	~ 70	~100	
„	♂ 2	—	—	—	—	10	~ 60	♂
„	♀ 4	—	—	5	—	12	~120	
„	♂ 5	—	—	—	—	3	~ 30	
„	♀ 1	—	—	—	—	—	4	
„	♀ 2	—	—	—	—	—	—	
„	♀ 3	—	—	—	—	—	—	
„	♀ 4	—	—	—	—	8	~ 20	♀
„	♀ 5	—	—	—	—	3	—	
„	♀ 6	—	—	—	—	—	—	
„	♀ 7	—	—	—	—	—	5	
luminosa	♂ 1 S	—	—	10	—	~ 20	~ 80	♂
„	♂ 2 S	~20	—	~45	15	~140	~140	
„	♀ 3 S	—	—	—	—	3	~ 35	♀
„	♀ 4 S	—	—	—	—	4	~ 35	

S = Syntypus
— = borstenfrei

Parnassius cephalus cephalus Grum-Grshimailo

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten in allen Bezirken des Flügels zahlreich, oft sehr zahlreich, in der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck außergewöhnlich zahlreich, zwischen r_3 ($+_2$) und m_1, sowie zwischen m_3 und cu_2 bis zur Submarginalbinde vordringend.

Form: Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr und auch in anderen Bezirken lang und dünn.

Anzahl: Siehe Tabelle 15.

Länge: Keine Messungen.

Borsten des ♀

Verteilung: Borsten in allen Bezirken des Flügels zahlreich, oft sehr zahlreich; sie dringen zwischen r_3 ($+_2$) und m_1 und zwischen m_3 und cu_1 bis zur Submarginalbinde vor.

Form: Wie bei dem ♂.

Anzahl: Siehe Tabelle 15.

Länge: Keine Messungen.

Material: 1♂, Kansu sept. occ.: Hsining, Nanshan mont Tatung 3500 m (g. Falter 1) und 1 ♀, gleicher Fundort (g. Falter 2).

Parnassius cephalus eierhoffi O. Bang-Haas (Abb. 36)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten in allen Bezirken des Flügels zahlreich, oft sehr zahlreich; sie dringen zwischen r_4 und r_5 und cu_1 und cu_2 bis zur Submarginalbinde und zwischen r_3 ($+_2$) und r_4, sowie r_5 und m_1 in die zwischen Subcostal- und Submarginalbinde befindliche Zone vor.

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr sehr lang, dünn. Durchmesser derselben 8,5.

Anzahl: Siehe Tabelle 15.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 490-560, e. M. 521 (7)

Material: 1♂, Kansu sept.: Liangschowfu 4000 m (m. P. Falter A).

Parnassius cephalus ares Bryk u. Eisner

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten in allen Bezirken des Flügels sehr, in der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck außerordentlich zahlreich; sie dringen zwischen m_3 ($+_2$) und m_1, sowie zwischen m_2 und cu_2 bis zur Submarginalbinde vor.

Form: Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr, sowie auch in anderen Bezirken lang und dünn.

Anzahl: Siehe Tabelle 15.

Länge: Keine Messungen.

Borsten des ♀

Verteilung: Borsten in allen Bezirken des Flügels sehr zahlreich, meist außerordentlich zahlreich; sie dringen zwischen r_4 und r_5 und auch in anderen Bezirken bis zur Submarginalbinde vor.

Form: Wie bei dem ♂.

Anzahl: Siehe Tabelle 15.

Länge: Keine Messungen.

Material: 1♂, Kansu occ.: Houtschouchien, Tsing-schi-ling mont 3000 m (g. Falter 1) und 1 ♀, gleicher Fundort (g. Falter 2).

Isoliert stehende Arten

Parnassius hardwickei J. E. Gray

Wie bereits erwähnt, habe ich *hardwickei*, der sich genitalmorphologisch in auffälliger Weise von den übrigen Arten der *acco*-Gruppe unterscheidet und den Bryk (1935) einer besonderen Gattung — *Lingamius* — zugeteilt hat, aus der *acco*-Gruppe herausgenommen. Untersucht wurden die Nominatunterart sowie die Unterarten *pundjabensis* Bang-Haas, *albicans* Fruhstorfer und *tibuellus* Bang-Haas.

Diagnose: Unterseite des Flügels borstenarm, manchmal borstenfrei. Borsten, sofern vorhanden, nur nahe der Zelle.

Verteilung der Borsten: Siehe Diagnose.

Tabelle 18

Anzahl der Borsten in den einzelnen Bezirken der Unterseite des Vorderflügels bei Parnassius hardwickei Gray, Parnassius simo Gray und Parnassius tenedius Eversmann.

Bezirk	*hardwickei hardwickei*			*hardwickei pundjabensis*	*simo andreji*				*simo albifer*				*simo colosseus*	*tenedius tenedius*	
	♂1	♂2	♀3	♂A	♂I	♂II	♂III	♀IV	♂A	♀I	♀II	♂A	♀A	♂A	♀1
$r_3 (+_2) — (rs+r_4)$	—	—	—	—	∼ 90	∼120	∼ 90	∼ 80	∼150	∼ 90	∼150	∼ 30	∼ 70	∼ 80	∼ 70
$r_4 — r_5$	—	—	—	—	∼ 40	∼ 50	∼ 60	∼ 40	∼ 30	∼ 60	∼100	8	23	6	—
$(rs+r_5) — m_1$	—	—	—	—	∼150	∼ 70	∼ 60	∼ 80	∼160	∼160	∼170	∼ 80	∼130	∼ 60	∼100
$m_1 — m_2$	—	—	—	—	∼ 80	∼ 55	∼ 70	∼ 80	∼100	∼100	∼140	1	14	∼ 90	∼ 80
$m_2 — m_3$	5	—	—	—	∼150	∼165	[2]	∼160	∼130	∼210	∼200	∼100	∼150	∼180	∼130
$m_3 — cu_1$	∼20	—	3	—	∼230	∼210	∼170	∼200	∼140	∼230	∼140	∼ 80	∼180	∼200	∼200
$cu_1 — cu_2$	∼30	—	4	—	∼210	∼190	∼210	∼140	∼200	∼180	∼160	[2]	∼180	∼250	∼200
$cu_2 — ax_1$ [1]	4	—	—	—	∼200	∼190	∼100	∼100	[2]	∼220	∼210	[2]	∼200	∼250	∼300
Zelle zwischen Mittel- u. Endzellfleck nahe der vzr	2	—	—	—	∼150	∼100	∼ 80		∼140	∼100	∼140	∼ 60	∼ 80	∼190	∼150
Zelle zwischen Mittel- u. Endzellfleck nahe der hzr	—	—	—	—	∼120	∼100	∼100	200	∼120	∼ 80	∼120	∼ 50	∼ 90	∼170	∼150
Mitte der Zelle zwischen Mittel- u. Endzellfleck	—	—	—	—	—	—	—		∼ 45	—	—	—	—	∼ 40 [3]	∼ 60 [3]

[1]) im Winkel gebildet von der hzr und cu_2

[2]) nicht feststellbar (Präparat beschädigt)

[3]) nur z. T. borstenfrei

— = borstenfrei

Form der Borsten: Keine Feststellung.

Anzahl der Borsten: In dem von m_2 und m_3 begrenzten Bezirk 0—5.

Länge der Borsten: Keine Messungen.

Bemerkung: Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse bestätigen ebenfalls, daß *hardwickei* eine isoliert stehende Art ist, die, wie aus Tabelle 19 ersichtlich, durch das völlige Fehlen von Borsten oder eine spärliche Beborstung der Flügel sowie auch durch die Verteilung der Borsten auf den Flügeln gekennzeichnet ist.

Parnassius hardwickei hardwickei J. E. Gray (Abb. 37)

Borsten des ♂

Verteilung: Nur zwischen m_3 und cu_2 nahe der hzr eine Anzahl Borsten. Ferner zwischen m_2 und m_3, cu_2 und ax_1 nahe der hzr und in der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der vzr je ein paar Borsten (Falter 1) oder Flügel borstenfrei (Falter 2).

Form: Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr lang, dünn (Falter 1).

Anzahl: Siehe Tabelle 18 u. 19.

Länge: Keine Messungen.

Borsten des ♀

Verteilung: Flügel borstenfrei oder nur in wenigen Bezirken mit Borsten besetzt; diese befinden sich, abgesehen von solchen in der Zelle, nahe der hzr.

Form: Keine Feststellung.

Anzahl: Siehe Tabelle 18 u. 19.

Länge: Keine Messungen.

Material: 1♂, Tibet (g. Falter 1); 1♂, Kulu (g. Falter 2); 1 ♀, Kaschmir (g. Falter 3); 1 ♀, Leh, Ladakh-Kette 3500 m (g. Falter 4); 1 ♀, Kulu (g. Falter 5) und 2 ♀♀,[1]) Kulu (g. Falter 6 u. 7).

[1]) In der Färbung vom Typ stark abweichende, dunkle Tiere; Unterseite der Flügel grün.

Parnassius hardwickei pundjabensis O. Bang-Haas
(Taf. I, Fig. 14)

Borsten des ♂

Flügel borstenfrei.

Material: 1♂, Pundjab: Simla Himalaya sept. occ. (m. P. Falter A).

Parnassius hardwickei albicans Fruhstorfer

Borsten des ♂

Verteilung: Nur in der Zelle mehrere Borsten, sonst Flügel sozusagen borstenfrei.

Form: Keine Feststellung.

Anzahl: Siehe Tabelle 19.

Länge: Keine Messungen.

Material: 1♂, India sept.: Rohtang-Paß, Kangra 4053 m (g. Falter 1) und 1♂, Leh, Ladakh-Kette 3500 m (g. Falter 2).

Parnassius hardwickei tibuellus O. Bang-Haas

Borsten des ♂

Verteilung: Flügel nur in einigen Bezirken mit Borsten besetzt; diese befinden sich, abgesehen von solchen in der Zelle, nahe der hzr.

Form: Keine Feststellung.

Anzahl: Siehe Tabelle 19.

Länge: Keine Messungen.

Material: 1♂, Simla Hills, 3000—4000 m, Hills States, NW. Himalaya (g. Falter 1).

Parnassius simo G. R. Gray

Von dieser lt. Hering (1932) sehr isoliert stehenden Art wurden die Unterarten *andreji* Eisner, *albifer* Eisner und *colosseus* Bang-Haas untersucht.

Tabelle 19

Anzahl der Borsten in den einzelnen Bezirken der Unterseite des Vorderflügels bei Parnassius hardwickei Gray.

Bezirk	*hardwickei*							*pundja-bensis*	*albicans*		*tibuellus*
	♂ 1	♂ 2	♀ 3	♀ 4	♀ 5	♀ 6	♀ 7	♂ A	♂ 1	♂ 2	♂ 1
$r_3 (+_2) — (rs+r_4)$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$r_4 — r_5$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$(rs+r_5) — m_1$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$m_1 — m_2$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$m_2 — m_3$	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
$m_3 — cu_1$	~20	—	3	—	—	—	7	—	—	—	7
$cu_1 — cu_2$	~30	—	4	—	—	—	16	—	2	2	12
$cu_2 — ax_1$[1])	4	—	—	—	2	—	3	—	—	2	1
Zelle zwischen Mittel- u. Endzellfleck nahe der vzr	2	—	—	11	2	—	7	—	12	14	~30
Zelle zwischen Mittel- u. Endzellfleck nahe der hzr	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	3
Mitte der Zelle zwischen Mittel- u. Endzellfleck	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Diagnose: Unterseite des Flügels mit Borsten besetzt. Diese sind, abgesehen von einigen Ausnahmen, in allen Bezirken zahlreich, oft sehr zahlreich vorhanden und dringen meist bis zur Submarginalbinde vor.

Verteilung der Borsten: Siehe Diagnose.

Form der Borsten: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr verschieden lang und dünn bis sehr dünn. Durchmesser derselben 7—8,5.

Anzahl der Borsten: Variabel und zwar bewegt sich z. B. die Zahl der zwischen m_2 und m_3 vorhandenen Borsten zwischen etwa 100 und etwa 210.

Länge der Borsten: Sehr variabel. Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr 263-525, e. M. 274-496.

Bemerkung: Die Unterarten von *simo* und zwar *andreji, albifer* und *colosseus* zeigen wie aus Tabelle 18 ersichtlich, in der Anzahl der Borsten, obwohl diese selbst bei Tieren der gleichen Unterart oft erheblich variieren, eine weitgehende Übereinstim-

[1]) im Winkel gebildet von der hzr und cu_2

mung und zwar ist kennzeichnend für die genannten Unterarten und wahrscheinlich auch für die Art, das Vorhandensein sehr zahlreicher Borsten. Bemerkenswert erscheint, daß in dem meist borstenfreien, zwischen m_1 und m_2 liegenden Abschnitt bei *andreji* und *albifer* zahlreiche — etwa 55 bis etwa 140 — Borsten festgestellt wurden, während *colosseus* daselbst nur einige Borsten — 1 bis 14 — aufweist.

Die Länge der jeweils längsten, zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr vorhandenen Borsten ist sehr variabel. Immerhin besteht zwischen *colosseus* und den Unterarten *andreji* und *albifer* insofern ein Unterschied, als die Borsten von *colosseus* nur eine Durchschnittslänge von 274 u. 310 und die von *andreji* und *albifer* eine solche von 369, 450, 479 u. 496 bzw. 363, 374 u. 411 aufweisen. Ob für *colosseus* kürzere Borsten charakteristisch sind, müßte durch weitere Untersuchungen festgestellt werden.

Parnassius simo andreji Eisner

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten in allen Bezirken des Flügels zahlreich, oft sehr zahlreich; sie dringen meist bis zur Submarginalbinde vor.

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr lang, oft sehr dünn. Durchmesser derselben 7—8,5.

Anzahl: Siehe Tabelle 18.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter I 438-508, e. M. 479 (11) Falter III 438-525, e. M. 450 (11)
Falter II 438-525, e. M. 496 (11)

Borsten des ♀

Verteilung: Wie bei dem ♂.

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr etwas kürzer als bei dem ♂. Durchmesser derselben 8,5.

Anzahl: Siehe Tabelle 18.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter IV 350-438, e. M. 369 (9)

Material: 3♂♂, Kansu sept.: Süd-Datungsche Berge, Geröllzone (m. P. Falter I, II u. III) und 1 ♀, gleicher Fundort (m. P. Falter IV).

Parnassius simo albifer Eisner (Abb. 38 u. Taf. I, Fig. 15)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten in allen Bezirken des Flügels zahlreich, manchmal sehr zahlreich; sie dringen zwischen r_3 ($+_2$) und m_2 bis fast zur Submarginalbinde vor.

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr lang, sehr dünn. Durchmesser derselben 6—7.

Anzahl: Siehe Tabelle 18.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 315-403, e. M. 363 (15)

Borsten des ♀

Verteilung: Borsten in allen Bezirken des Flügels zahlreich, manchmal sehr zahlreich; sie dringen bei Falter I zwischen r_4 und r_5, m_2 und m_3, sowie cu_1 und cu_2 bis zur Submarginalbinde und zwischen m_3 und cu_1 bis in dieselbe vor. Bei Falter II ist letzteres im Bezirk zwischen r_4 und r_5 und m_3 und cu_1 der Fall.

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr lang, dünn. Durchmesser derselben 7—8.

Anzahl: Siehe Tabelle 18.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter I 350-411, e. M. 374 (10) Falter II 385-438, e. M. 411 (10)

Material: 1♂, Kansu occ.: Hautchouchien, Tsing-schi-ling mont 3000 m (m. P. Falter A) und 2 ♀♀, gleicher Fundort (m. P. Falter I u. II).

Parnassius simo colosseus O. Bang-Haas

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten in den meisten Bezirken des Flügels zahlreich; sie dringen zwischen r_4 und r_5, sowie zwischen m_3 und cu_1 bis fast zur Submarginalbinde vor.

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr nicht lang, dünn. Durchmesser derselben 8,5.

Anzahl: Siehe Tabelle 18.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 263-288, e. M. 274 (9)

Borsten des ♀

Verteilung: Borsten in den meisten Bezirken des Flügels zahlreich, manchmal sehr zahlreich; sie dringen zwischen r_4 und r_5 bis zur Submarginalbinde und zwischen m_3 und cu_1 bis fast zu derselben vor.

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr nicht lang, dünn. Durchmesser derselben 7.

Anzahl: Siehe Tabelle 18.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr

Falter A 288-333, e. M. 310 (10)

Material: 1♂, Baltistan: Shigar, Baltora mont 5000 m (m. P. Falter A Syntypus) und 1♀, Baltistan: Haldi Saltoro mont 5000 m (m. P. Falter A Syntypus).

Parnassius tenedius Eversmann

Es handelt sich hier ebenfalls um eine sehr isoliert stehende Art. Von dieser wurde nur die Nominatunterart untersucht. Diese ist durch das Vorhandensein besonders zahlreicher Borsten, die im extremsten Falle nach dem Seitenrand des Flügels hin bis zur Submarginalbinde bzw. den internervalen Submarginalflecken vordringen, gekennzeichnet.

Bemerkung: Nach den an einer Anzahl von Faltern beiderlei Geschlechts durchgeführten Untersuchungen ist mit Sicherheit anzunehmen, daß das Vorhandensein oft außergewöhnlich zahlreicher Borsten auf den Flügeln von *tenedius tenedius* ein für die Nominatunterart und sehr wahrscheinlich auch für die Art typisches Merkmal darstellt. Wie aus Tabelle 20 ersichtlich, beträgt die Anzahl der Borsten zwischen m_2 und m_3 etwa 100 bis etwa 250 und zwischen cu_1 und cu_2 etwa 120 bis etwa 400.

Parnassius tenedius tenedius Eversmann (Abb. 39)

Borsten des ♂

Verteilung: Borsten in allen Bezirken des Flügels mit Ausnahme des Bezirks zwischen r_1 und r_5 zahlreich, meist sehr oder außergewöhnlich zahlreich, zwischen r_4 und r_5 sowie m_2 und cu_1 bis zur Submarginalbinde bzw. den internervalen Submarginalflecken vordringend.

Form: Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr nicht lang, dünn. Durchmesser derselben 7—8.

Anzahl: Siehe Tabelle 18 u. 20.

Länge:

Längste Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr
Falter A 263-342, e. M. 304 (8)

Borsten des ♀

Verteilung: Borsten in allen Bezirken des Flügels mit Ausnahme des Bezirks zwischen r_4 und r_5 zahlreich, manchmal sehr zahlreich, in dem von der hzr und cu_2 gebildeten Winkel außergewöhnlich zahlreich, zwischen m_2 und cu_1 bis fast zu den internervalen Submarginalflecken vordringend.

Form: Borsten dünn.

Anzahl: Siehe Tabelle 18 u. 20.

Länge: Keine Messungen.

Material: 1♂, Munko Sardyk, Sajan mont, Mondy Irkutsk 1800 m (m. P. Falter A) und 1♀, Gouv. Irkutsk: Mondy, Sajan mont or. Chulugaischa 2500 m (g. Falter 1).

Nachfolgend verzeichnetes Faltermaterial diente Untersuchungen betreffend die Anzahl der auf der Unterseite des Vorderflügels zwischen m_2 und m_3 sowie zwischen cu_1 und cu_2 vorhandenen Borsten. Ergebnisse siehe Tabelle 20.

Material[1]): 1♂, Chara Daban, Sajan mont, Burjät. Rep. 2000 m (g. Falter 2); 1♂, Arasagun gol, Sajan (g. Falter 3); 1♂, Chulugaischa Mondy, Sajan, Burjät. Rep. 2300 m (g. Falter 5); 1♂, Tungusk. Weißgebg. südwestl. Irkutsk 2000 m (g. Falter 6); 1♀, Issyk a. Issykulfluß, Alatau 2100 m (g. Falter 7) und 1♀, Gouv. Irkutsk, Mondy, Sajan mont or., Chulugaischa 2600 m (g. Falter 8).

[1]) Siehe auch Beschreibung.

Tabelle 20
Anzahl der Borsten zwischen m_2 und m_3 sowie cu_1 und cu_2 bei Parnassius tenedius tenedius Eversmann.

Falter	$m_2 — m_3$	$cu_1 — cu_2$
♂ A	∼180	∼250
♂ 2	∼200	∼160
♂ 3	∼150	∼140
♂ 5	∼190	∼250
♂ 6	∼250	∼400
♀ 1	∼120	∼200
♀ 7	∼160	∼220
♀ 8	∼100	∼120[1])

Die Bedeutung der Borsten für die Taxionomie

Die vorliegenden Ergebnisse der an fast allen Arten der *Parnassiinae* durchgeführten Untersuchungen lassen erkennen, daß die erstmalig auf der Unterseite des Vorderflügels festgestellten Borsten ein neues für die Taxionomie brauchbares Merkmal darstellen. Weiterhin gestatten die Untersuchungsergebnisse unter Berücksichtigung bestimmter Faktoren auch eine Beurteilung des taxionomischen Wertes ihrer verschiedenen Merkmale wie den Grad ihrer Ausbreitung auf dem Flügel, ihrer Form, Anzahl und Länge. Hierüber sei nunmehr, schon mit Rücksicht auf künftige Untersuchungen, berichtet und zunächst ein kurzer Überblick über die Brauchbarkeit der einzelnen Merkmale gegeben.

Die Verteilung der Borsten und zwar der Grad ihres Vordringens zum Seitenrand des Flügels hin ist sowohl ein konstant auftretendes als auch ein sehr variables Merkmal. Bei den über drei Kontinente verbreiteten Arten der *mnemosyne*-Gruppe — *orleans* ausgenommen — dringen die Borsten stets, und zwar vollkommen gleichartig, in großer Zahl in breiter Front weit in die Marginalbinde, manchmal sogar bis zum Flügelrand vor[2]).

[1]) Viele Borsten abgebrochen.

[2]) Zu bemerken ist hierzu, daß bei Schmetterlingen morphologische Merkmale, selbst im Bereich der Art, in ihrer Ausbildung manchmal erheblichen Schwankungen unterworfen sind, besonders dann, wenn dieselbe über weite Gebiete verbreitet ist. So hat z. B. Jordan (1931) zwischen den in Europa vorkommenden Unterarten von *Hyloicus pinastri pinastri* Linnaeus (Mitteleuropa), *cenisius* Jordan (französ. Alpen) und *maurorum* Jordan (Pyrenäen, Spanien u. Algier) wesentliche Unterschiede in der männlichen Genitalarmatur festgestellt. Dies ist insofern beachtenswert, als die Genitalarmatur in der modernen taxionomischen Forschung als das zuverlässigste Merkmal gilt.

Im Gegensatz hierzu erreichen die Borsten bei allen anderen Arten der *Parnassiinae* — *orleans* einbegriffen — bestenfalls die Submarginalbinde bzw. die internervalen Submarginalflecke. Der Grad ihres Vordringens zum Seitenrand des Flügels ist hier, selbst im Bereich der Art, so z. B. bei *orleans*, manchmal sehr variabel. Die Art der Verteilung der Borsten ist somit ein für eine kleinere Gruppe von Arten charakteristisches Merkmal, auf welches hin dieselbe, ohne auf andere Merkmale zurückgreifen zu müssen, sicher bestimmt und von den übrigen *Parnassiinae* getrennt werden kann.

Die Form der Borsten, die vornehmlich durch ihre Stärke und ihre Länge bestimmt wird, ist, sofern man ihre Länge unberücksichtigt läßt, entweder gleichartig oder meist mehr oder weniger variabel. Wenn man zunächst die jeweils längsten, zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr befindlichen Borsten in Betracht zieht, so treten in ihrer Stärke, d. h. ihrem größten Durchmesser, selbst im Bereich der Unterart, und zwar unabhängig vom Geschlecht, manchmal erhebliche Unterschiede auf. Als Beispiele seien genannt *apollo loferensis* und *delphius albulus*. In vielen Fällen wiederum konnte bei einer Anzahl von Arten, z. B. solchen der *apollo*-Gruppe, der gleiche geringe Durchmesser von 8,5 und somit eine Übereinstimmung festgestellt werden. Da aber in allen diesen Fällen immer nur einzelne oder wenige Stücke der betreffenden, meist nur durch eine Unterart vertretenen Arten untersucht wurden, kann in diesem Falle ohne vorhergehende Durchführung von Reihenuntersuchungen zunächst nicht von einem für diese Arten typischen Merkmal gesprochen werden. Aus diesem Grunde ist es z. B. auch fraglich, ob außergewöhnlich kräftige Borsten ein für *nomion* und seine zahlreichen Unterarten charakteristisches Merkmal darstellen. Eine auffällige, besondere Form besitzen jedoch die in der Marginalbinde vorhandenen Borsten von *clodius*. Dieselben sind kurz und kräftig, oft stark gekrümmt, hackenförmig. Auch die zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr befindlichen, als Borsten bezeichneten Gebilde des ♂ von *autocrator* sind für diese Art typisch; sie sind ebenfalls kurz und kräftig und weisen außerdem einige schraubenförmig gewundene Längsrippen auf. Nur in diesen beiden Fällen möchte ich der Form der Borsten einen taxionomischen Wert zuerkennen.

Die Anzahl der in den verschiedenen Bezirken des Flügels vorhandenen Borsten ist, sofern man das völlige Fehlen dersel-

ben einbezieht, sowohl ein konstant auftretendes, als auch ein mehr oder weniger stark variierendes Merkmal. Es gestattet in einer Anzahl von Fällen eine gute Charakterisierung von Arten, Gruppen von Unterarten und, abgesehen von anderen, als sekundäres Geschlechtsmerkmal eine Bestimmung des Geschlechts. Diese Vielseitigkeit und vor allem die Tatsache, daß dieses Merkmal eine Kennzeichnung niederer Kategorien ermöglicht, verleiht demselben einen besonderen Wert. Als Beispiele seien erwähnt das Vorhandensein außergewöhnlich zahlreicher Borsten bei *cephalus*, das völlige Fehlen derselben bei *charltonius* und der erhebliche Unterschied in der Anzahl der zwischen m_2 und m_3 vorhandenen Borsten bei Unterarten von *delphius*. Ferner sei auf den in der Zahl der Borsten besonders stark zum Ausdruck kommenden Sexualdimorphismus bei *autocrator* hingewiesen.

Die Länge der Borsten ist in den einzelnen Bezirken oft außergewöhnlich variabel und selbst im Bereich der Unterart oft sehr verschieden. Dieses Merkmal ist daher nur dann als gutes Charakteristikum zu werten, wenn in demselben zwischen voneinander zu trennenden Arten trotz erheblicher Variabilität unüberbrückbare Unterschiede bestehen oder wenn es für eine einzelne Art typisch ist. Auch in der Länge der jeweils längsten, zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr befindlichen Borsten liegt ein Merkmal vor, welches in einigen Fällen zur sicheren Kennzeichnung niederer Kategorien, wie Arten und Unterarten, geeignet ist. So besitzt z. B. das ♂ von *autocrator* außergewöhnlich kurze Borsten. Im Bereich der *apollo*-Gruppe wiederum fällt *nomion* durch sehr lange Borsten auf. Durch den Unterschied in der Länge der Borsten wird ferner die sich auf unsere Schuppenuntersuchungen gründende Annahme bestätigt, wonach die eurasischen und amerikanischen Unterarten von *phoebus* zwei verschiedenen, auch nach morphologischen Merkmalen trennbaren Unterartengruppen angehören.

Um die verschiedenen Merkmale der Borsten beurteilen, d. h. mit einiger Sicherheit ihren taxionomischen Wert ermitteln zu können, gilt es, verschiedene Faktoren zu berücksichtigen. So kann zunächst die Bedeutung eines Merkmals, je nach dem Artenverband, in dem es auftritt, bei Schmetterlingen sehr verschieden sein. Aber auch die einzelnen Merkmale sind unterschiedlich zu bewerten; so ist im Gegensatz zu Merkmalen koloristischer Art, wie der Färbung und dem Zeichnungsmuster der

Flügel, den morphologischen Merkmalen der höhere taxionomische Wert zuzuerkennen. Es ist dabei ohne Belang, daß in zahllosen Fällen allein auf koloristische Merkmale hin nicht nur Arten, sondern auch deren Unterarten und Varietäten sicher zu erkennen sind, und daß, wie es häufig der Fall ist, morphologische Merkmale — z. B. die Genitalarmatur männlicher Falter — nicht immer zur Identifizierung von Arten geeignet sind. Der taxionomische Wert eines Merkmals ist ferner davon abhängig, ob in der zur Diskussion stehenden Gruppe von Faltern markante Merkmale in genügender Zahl vorhanden sind, oder ob in derselben Mangel an geeigneten Merkmalen herrscht. Merkmale sind selbstverständlich auch dann von Wert, wenn sie eine weitere Stütze für systematisch-taxionomische Studien bedeuten. Weiterhin wird der Wert eines Merkmals dadurch bestimmt, für welche systematische Kategorien es in Anwendung kommen kann. Merkmale, welche die Charakterisierung kleiner Kategorien, wie Arten und Unterarten gestatten, sind besonders hoch zu bewerten. Auch die Größe des Anwendungsbereiches ist bei der Einstufung eines Merkmals in Berücksichtigung zu ziehen. Es ist aber nicht nur dann als besonders wertvoll anzusprechen, wenn es zur sicheren Determination zahlreicher, einem größeren Artenverband zugehöriger Arten beiträgt, sondern wenn es auch nur in einem Falle die Lösung eines bisher ungeklärten, wichtigen Problems ermöglicht. Letzten Endes ist bei der Beurteilung eines Merkmals auch der Grad seiner Variabilität zu beachten, und zwar können selbst stark variierende Merkmale auch für kleine systematische Einheiten dennoch charakteristisch sein.

Unter Berücksichtigung der erwähnten, den taxionomischen Wert eines Merkmals bestimmenden Faktoren sind der Grad der Ausbreitung der Borsten auf dem Flügel, ihre Form, Anzahl und Länge Merkmale, die Beachtung verdienen. Unter ihnen kommt der Anzahl der in bestimmten Bezirken des Vorderflügels vorhandenen Borsten eine besondere Bedeutung zu. Die Borsten selbst stellen somit neben den Schuppen des Flügelrandes ein weiteres neues bemerkenswertes morphologisches Merkmal dar, das in Verbindung mit anderen einen tieferen Einblick in die Systematik der *Parnassiinae* gestattet.

Anhang

Nachfolgend sei noch über Untersuchungen an einigen Arten der im System den *Parnassiinae* nahestehenden Gruppen berichtet. Hierbei sollte lediglich festgestellt werden, ob bei diesen auf der Unterseite des Vorderflügels ebenfalls Borsten vorhanden sind. Als Material dienten gespannte Falter der Sammlung des Senckenberg-Museums, Frankfurt. Nomenklatur nach Bryk (1934) und Seitz (1906).

Untersuchungen an Arten der Zerynthiinae

Zunächst sei über das Verhalten von Arten dieser, den *Parnassiinae* naheverwandten, ebenfalls der Familie *Parnassiidae* zugehörenden Unterfamilie berichtet. Als Material dienten Angehörige aller den *Zerynthiinae* zugehörigen Gattungen und zwar Falter beiderlei Geschlechts — je 1♂ und 1♀ — von *Archon apollonius apollonius* (Herbst), *Zerynthia hypermnestra hypermnestra* (Scopoli), *Allancastria cerisyi cerisyi* (Godart), *Sericinus telamon telamon* (Donovan), *Luehdorfia puziloi puziloi* (Erschoff) und *Bhutanidis thaidina* (Blanchard). Bei allen diesen Arten wurden, mit Ausnahme des ♀ von *telamon telamon*, auf der Unterseite des Vorderflügels Borsten festgestellt. Dieses Merkmal ist somit, wenn man von den den *Parnassiinae* zugehörenden, borstenfreien Arten *charltonius* und *inopinatus* absieht, für die Familie *Parnassiidae* charakteristisch. Ob es sich bei *telamon telamon* um einen, in einigen Fällen bei den *Parnassiinae* festgestellten Sexualdimorphismus handelt, wäre durch weitere Untersuchungen zu klären. Die Durchsicht der verschiedenen Falter hatte folgendes Ergebnis:

A. apollonius apollonius: Borsten in einigen Bezirken bis zum Seitenrand des Flügels vordringend; sie sind in der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck sehr zahlreich.

Z. hypermnestra hypermnestra: Borsten auf der ganzen Flügelunterseite vorhanden; sie sind lang und dünn und dringen bis zur (♂) bzw. bis in (♀) die Submarginalbinde vor.

A. cerisyi cerisyi: Zwischen rs und m_1 vereinzelte Borsten. Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck borstenfrei. Flügel borstenarm (♂). Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der vzr mit zahlreichen Borsten. Zwischen rs und m_1 und den Radialadern nahe der Zelle mehrere Borsten (♀).

S. telamon telamon: In der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der vzr kurze, sehr dünne Borsten (♂) bzw. daselbst und auch sonst keine Borsten vorhanden (♀).

L. puziloi puziloi: In der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der vzr zahlreiche lange, dünne Borsten. In den zwischen r_3 und rs, rs und m_1, sowie m_1 und m_2 befindlichen Bezirken nahe der Zelle jeweils nur einige lange, dünne Borsten.

B. thaidina: In der Zelle bis zur qr lange, kräftige Borsten. Außerhalb der Zelle nur in deren unmittelbarer Nähe, z. B. zwischen rs und m_1 Borsten vorhanden.

Untersuchungen an Arten der Familien Teinopalpidae, Baroniidae und Papilionidae

Familie Teinopalpidae

Dieser Familie gehört nur eine Gattung, *Teinopalpus* Hope, mit nur einer Art, *imperialis* Hope, an. Untersucht wurde 1♂ und 1 ♀ von *T. imperialis imperialis* Hope und 1♂ von *T. imperialis aureus* Mell. Beide Unterarten besitzen auf der Unterseite des Vorderflügels Borsten. Die Untersuchung hatte folgendes Ergebnis:

T. imperialis imperialis: Nahe des Vorderrandes des Flügels zahlreiche lange, dünne Borsten, im Radialbezirk Borsten nur bis zur Subcostalbinde vordringend. In der Zelle sehr zahlreiche Borsten.

T. imperialis aureus: Borsten nicht zahlreich; in der Zelle Borsten kaum vorhanden.

Familie Baroniidae

Dieser Familie gehört ebenfalls nur eine Gattung *Baronia* Salvin mit nur einer Art *brevicornis* Salvin an. Bei dieser ist die Unterseite des Vorderflügels borstenfrei.

Familie Papilionidae

Untersucht wurden Falter — meist je 1♂ und 1 ♀ — vornehmlich palaearktischer, der Gattung *Papilio* Latreille zugehöriger Arten und zwar von *machaon* Linnaeus, *alexanor* Esper,

hospiton Géné, *xuthus* Linnaeus, *demoleus* Linnaeus, *memnon* Linnaeus, *protenor* Cramer, *rhetenor* Westwood, *elwesi* Leech, *bianor* Cramer und *podalirius* Linnaeus. Von diesen wurde, sofern in Unterarten aufgeteilt, jeweils nur die Nominatunterart berücksichtigt. Die Untersuchung ergab, daß bei allen Arten, *alexanor* ausgenommen, die Unterseite des Vorderflügels mit Borsten besetzt ist. Die Einzelergebnisse sind wie folgt:

P. machaon: In der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck nahe der vzr, sowie zwischen rs und m_1 nahe der Zelle Borsten vorhanden (♂). Borsten in der Zelle zahlreicher als bei dem ♂ (♀).

P. alexanor: Unterseite des Vorderflügels borstenfrei (♂) bzw. nur im Winkel gebildet von cu_2 und hzr einige lange Borsten (♀).

P. hospiton: In der Zelle im Winkel gebildet von vzr und qr etwa 15 längere, dünne Borsten. Zwischen m_3 und cu_1 einige und im Winkel gebildet von cu_2 und hzr mehrere Borsten. Diese stets nahe der Zelle (♂). In der Zelle im Winkel gebildet von vzr und qr zahlreiche längere, dünne Borsten. Einige Borsten zwischen rs und m_1, sowie zwischen m_3 und cu_1. Mehrere Borsten zwischen cu_1 und cu_2 und im Winkel gebildet von cu_2 und hzr. Borsten stets nahe der Zelle (♀).

P. xuthus: In der Zelle nahe der qr und auch zwischen rs und m_1 nahe der Zelle zahlreiche lange, haarförmige Borsten. Die übrigen Bezirke borstenfrei (♂). Verteilung der Borsten wie bei dem ♂, diese jedoch nicht so zahlreich (♀).

P. demoleus: In der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck und zwischen rs und m_1 nahe der Zelle zahlreiche Borsten (♀), dortselbst nur wenige Borsten (♂).

P. memnon: In der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck zahlreiche lange, dünne, haarförmige Borsten, desgleichen solche auch zwischen r_3 und rs, rs und m_1 nahe der Zelle. Zwischen m_1 und cu_1 Borsten fehlend, jedoch zwischen cu_1 und cu_2 nahe der hzr einige dünne Borsten und im Winkel gebildet von cu_2 und hzr sehr zahlreiche lange, haarförmige Borsten (♂ u. ♀).

P. protenor: Im distalen Bezirk der Zelle, sowie zwischen rs und m_2 nahe der Zelle zahlreiche Borsten u. a. zwischen m_2 und m_3 Borsten fehlend (♂). Borsten zahlreicher als bei dem ♂. Borsten sehr zahlreich zwischen r_3 und m_1, nicht zahlreich zwischen m_1 und m_2 und zwischen m_2 und m_3 nur wenige Borsten. Zwischen m_3 und cu_2 Borsten fehlend (♀).

P. rhetenor: In der Zelle nahe der qr mehrere längere, haarförmige Borsten. Zwischen rs und m_1 nahe der Zelle zahlreiche Borsten. In den anderen Bezirken des Flügels Borsten fehlend (♂). In der Zelle, z. B. nahe der qr, zahlreiche längere Borsten, sonst wie bei dem ♂, jedoch zwischen m_1 und m_2 nahe der Zelle und zwischen m_3 und cu_1 nur einige Borsten. Zwischen cu_1 und cu_2 hingegen zahlreiche Borsten und zwischen cu_2 und ax_1 lange Haare (♀).

P. elwesi: Nur zwischen cu_2 und ax_1 zahlreiche lange, dünne Borsten. Im distalen Teil der Zelle und auch in den anderen Bezirken des Flügels Borsten fehlend (♂).

P. bianor: In der Zelle, besonders nahe der vzr, außergewöhnlich zahlreiche lange Borsten. Ferner zwischen r_3 und rs, r_4 und r_5, sowie m_1 und m_3 zahlreiche lange, dünne Borsten. Zwischen rs und m_1 Borsten sehr zahlreich und zwischen m_3 und cu_2 außergewöhnlich zahlreich; zwischen cu_1 und cu_2 und auch im Winkel zwischen cu_2 und hzr sind sie sehr lang, haarförmig (♂). Borsten in der Zelle wie bei dem ♂; sie sind sehr zahlreich zwischen r_3 und rs sowie rs und m_1. Zwischen r_4 und r_5 nur einige lange, dünne Borsten. Zwischen m_1 und m_3 zahlreiche Borsten und zwischen cu_1 und ax_1 außergewöhnlich zahlreiche lange Haare (♀).

P. podalirius: In der Zelle, auch nahe der qr, sehr zahlreiche Borsten. Borsten sonst fehlend (♂). Borsten zwischen m_3 und cu_2 vorhanden (♀).

Zusammenfassung

1. Es wurde erstmalig festgestellt, daß bei Arten der *Parnassiinae* auf der Unterseite der Flügel Borsten vorhanden sind. Untersucht wurden nur die Borsten des Vorderflügels und zwar in den zwischen Radius 3 (+2) und Cubitus 2 liegenden, von den einzelnen Adern abgegrenzten Bezirken, in dem von der hinteren Zellrippe und Cubitus 2 gebildeten Winkel, sowie auch die in der Zelle zwischen Mittel- und Endzellfleck. Bei den Arten der *charltonius*-Gruppe wurde außerdem der zwischen Radius 1 und Radialstiel + Radius 3 (+2) bzw. Radius 3 (+2) liegende Bezirk berücksichtigt. In vielen Fällen beschränkten sich die Untersuchungen nur auf bestimmte Abschnitte des Flügels. Bei völligem Fehlen der Borsten in

den genannten Bezirken wurde der Flügel als borstenfrei bezeichnet.

2. Als Merkmale kommen in Betracht der Grad der Ausbreitung der Borsten auf dem Flügel, ihre Form, Anzahl und Länge. Diese sind, obwohl oft sehr variabel, in vielen Fällen für bestimmte systematische Kategorien charakteristisch.

Die hauptsächlichsten Ergebnisse sind folgende:

3. Die Flügel der nur eine Art — *helios* —aufweisenden Gattung *Hypermnestra* sind borstenfrei.
4. Die *mnemosyne*-Gruppe, deren Arten genitalmorphologisch übereinstimmen, läßt sich an Hand der Borsten in 2 Komponenten aufteilen. Der einen Komponente gehören die Arten *mnemosyne, stubbendorfi, glacialis, eversmanni, nordmanni, clarius* und *clodius*, der anderen Komponente die Art *orleans* an. Die Flügel von *orleans* sind borstenfrei oder weisen nur wenige Borsten auf. Letztere erreichen im extremsten Falle nur die von der Subcostal- und Submarginalbinde begrenzte Zone. Die Flügel der erstgenannten Arten hingegen sind dicht mit Borsten besetzt; diese dringen außerdem stets mehr oder weniger weit, und zwar in breiter Front, in die Marginalbinde bzw. in die der Marginalbinde entsprechenden Zone des Glasbandes vor und erreichen häufig den Flügelrand. Durch diese Feststellungen wird erstmalig durch ein morphologisches Merkmal die sich lediglich auf die Färbung und das Zeichnungsmuster gründende Sonderstellung von *orleans* innerhalb der *mnemosyne*-Gruppe bestätigt.
5. Die *mnemosyne*-Gruppe — *orleans* ausgenommen — unterscheidet sich von allen anderen Artengruppen und Arten der *Parnassiinae* vor allem durch den Grad des Vordringens der Borsten zum Seitenrand des Flügels hin. Bei letzteren erreichen die Borsten im extremsten Falle und auch oft nur vereinzelt die Submarginalbinde bzw. die internervalen Submarginalflecke.
6. Unter den Arten der *mnemosyne*-Gruppe fallen *clodius, stubbendorfi* und *glacialis* durch die Form und Länge der Borsten auf. Diese sind in der Marginalbinde zwischen Media 1 und Media 3, wohl aber auch in anderen Bezirken, bei *clodius* kurz und kräftig, oft stark gekrümmt, bei *stubbendorfi* und *glacialis* hingegen lang und schlank.

7. Die *apollo*-Gruppe, deren Arten genitalmorphologisch ebenfalls weitgehend übereinstimmen, läßt sich nach Merkmalen der Borsten nicht charakterisieren. Auch eine Abgrenzung ihrer Arten gegeneinander ist nicht möglich. Einige Feststellungen sind jedoch beachtenswert.
8. Unter den Arten der *apollo*-Gruppe scheint *nomion* eine Sonderstellung einzunehmen. Wie bei seiner Nominatunterart festgestellt, sind die längsten zwischen Media 3 und Cubitus 1 nahe der hinteren Zellrippe vorhandenen Borsten auffallend kräftig und sehr lang. Ihr Durchmesser beträgt 14 und 17, bei den übrigen Arten der Gruppe meist nur 8,5.
9. Zwischen dem Durchmesser der Borsten und der Breite der Flügelrandschuppen (Randschuppen I. Ordnung) besteht nach Untersuchungen an in diesen Merkmalen sehr variablen Faltern von *apollo loferensis* keine Korrelation.
10. Zwischen Unterarten von *bremeri* bestehen in der Anzahl der in den Bezirken zwischen Radius 3 (+2) und Media 3 vorhandenen Borsten erhebliche Unterschiede. Nach den Ergebnissen der Untersuchungen kann angenommen werden, daß in den genannten Bezirken borstenfreie oder borstenarme Flügel für *conjunctus* und *hakotuzanus* und daselbst mit vielen Borsten besetzte Flügel für *spielhageni* (?) (Fundort Charbin) typisch sind. Auch für die *apollo*-Unterart *pumilus* scheinen borstenfreie oder borstenarme Flügel charakteristisch zu sein.
11. Die eurasischen und amerikanischen Unterarten von *phoebus* sind, soweit bisher festgestellt, in der Länge der Borsten sehr verschieden. Bei den ersteren sind die längsten zwischen Media 3 und Cubitus 1 nahe der hinteren Zellrippe befindlichen Borsten im Durchschnitt bedeutend länger als bei den amerikanischen Unterarten. Wie schon früher festgestellt (Müller 1954—6) scheint zwischen den eurasischen und amerikanischen Unterarten von *phoebus* auch in der Länge der Flügelrandschuppen (Randschuppen I. Ordnung) ein auffallender Unterschied zu bestehen. Diese zwischen Radius 5 und Media 3 befindlichen Schuppen erwiesen sich nämlich bei den eurasischen Unterarten als wesentlich kürzer. Weitere im Rahmen dieser Arbeit durchgeführte Untersuchungen bestätigen unsere damalige Feststellung. Es ist daher wahrscheinlich möglich, diese beiden in geographischer Hinsicht trennbaren und in ihrem Habitus verschiedenen Unterarten-

gruppen von *phoebus* nunmehr auch durch morphologische Merkmale — die Borsten- und Schuppenlänge — gegeneinander abzugrenzen.

12. Die Arten der *delphius*-Gruppe, *delphius, stoliczkanus, stenosemus* und *imperator* besitzen in der Art der Verteilung der Borsten auf dem Flügel ein gemeinsames, für die Gruppe charakteristisches Merkmal. Die Borsten dringen stets bis zur Submarginalbinde bzw. den internervalen Submarginalflekken vor. Eine Abgrenzung der Arten nach Merkmalen der Borsten ist nicht möglich.
13. Die Art *delphius* läßt sich nach den bisherigen Feststellungen — abgesehen von der Unterart *cardinal* — in 2 gut voneinander zu unterscheidende Gruppen von Unterarten auf teilen. Die eine Gruppe weist in dem von Media 2 und Media 3 begrenzten Bezirk etwa 75 bis etwa 260 und im Durchschnitt etwa 128 (61) Borsten auf. Die andere Gruppe besitzt in dem gleichen Bezirk etwa 25 bis etwa 75 und im Durchschnitt nur etwa 44 (16) Borsten. Der ersten Gruppe gehören an die Unterarten *delphius, karaschahrius, albulus, candidatus, maximinus, infernalis, illustris* und *abromovi;* der zweiten Gruppe die Unterarten *ruth, affinis, workmanni, shigarius* und *mamaievi.*
14. Bei *stoliczkanus* und *stenosemus* wurden wie bei der einen Unterartengruppe von *delphius* zwischen Media 2 und Media 3 nur verhältnismäßig wenige Borsten festgestellt. Ihre Zahl bewegt sich bei *stoliczkanus* zwischen 20 bis etwa 70, Durchschnitt etwa 37 (23), und bei *stenosemus* zwischen 16 bis etwa 40, Durchschnitt etwa 26 (7).
15. Die *charltonius*-Gruppe, deren typisches Merkmal darin besteht, daß Radius 3 (+2) aus dem gemeinsamen Stiel von Radius 4 und Radius 5, dem Radialstiel, und nicht der Zelle entspringt, gehören die Arten *charltonius, inopinatus, autocrator* und *loxias* an. Diese besitzen kein gemeinsames, die Borsten betreffendes Merkmal.
16. Die Flügel der Arten *charltonius* und *inopinatus* sind borstenfrei. Bei *autocrator* wurde ein in der Anzahl der Borsten zum Ausdruck kommender Sexualdimorphismus festgestellt. Die Flügel der ♂♂ besitzen zahlreiche, die der ♀♀ keine oder nur sehr wenige (f. *eminens)* Borsten. Die Borsten des ♂ von *autocrator* haben außerdem eine besonders auffallende Form; sie sind kurz und kräftig und weisen einige schraubenförmig

gewundene Längsrippen auf. Die Bezeichnung Borste ist in diesem Falle sehr wahrscheinlich nicht mehr scharf definiert. Die Flügel von *loxias* besitzen in beiden Geschlechtern nur wenige Borsten.

17. Die der *acco*-Gruppe zugeteilten Arten *acco*, *szechenyii* und *cephalus* weisen kein gemeinsames der Gruppe eigenes Borstenmerkmal auf; sie selbst lassen sich jedoch sicher voneinander unterscheiden. Als Merkmal hierzu dient die Anzahl der zwischen Radius 3 (+2) und Media 2 vorhandenen Borsten. Diese ist bei *acco* gering, bei *cephalus* hingegen außergewöhnlich groß. Bei *szechenyii* tritt, wie bei *autocrator*, ein deutlich ausgeprägter Sexualdimorphismus auf. Wie an seinen Unterarten *szechenyii, kansuensis, germanae, frivaldskyi* und *luminosa* festgestellt, ist die Anzahl der Borsten in dem genannten Bezirk, besonders aber zwischen Radius 3 (+2) und Cubitus 1 bei den ♂♂ bedeutend größer als bei den ♀♀. Bei letzteren können die Borsten sogar völlig fehlen.
18. Unter den isoliert stehenden Arten *hardwickei, simo* und *tenedius* fällt vor allem *hardwickei* auf. Diese Art, zu deren nächster Verwandtschaft man *orleans* zählte, hat als artcharakteristisches Merkmal mit *orleans* die sehr spärliche Beborstung der Flügel und das oft völlige Fehlen der Borsten auf denselben gemeinsam. Beide Arten sind an diesem Merkmal leicht zu erkennen. Die Flügel der untersuchten Unterarten von *simo* und besonders die der Nominatunterart von *tenedius* hingegen sind dicht mit Borsten besetzt. Es handelt sich hierbei sehr wahrscheinlich um ein für diese Arten charakteristisches Merkmal.
19. Die verschiedenen Merkmale der Borsten, so der Grad ihrer Ausbreitung auf dem Flügel, ihre Form, Anzahl und Länge sind in taxionomischer Hinsicht beachtenswert. Eine besondere Bedeutung kommt dabei der Anzahl der in bestimmten Bezirken des Flügels vorhandenen Borsten zu. Diese stellen somit neben den Schuppen des Flügelrandes ein weiteres neues morphologisches Merkmal dar, das in Verbindung mit anderen einen tieferen Einblick in die verwandtschaftlichen Verhältnisse der *Parnassiinae* gestattet.
20. Untersuchungen in einigen, den *Parnassiinae* nahestehenden Gruppen ergaben, daß Arten aller den *Zerynthiinae* zugehörigen Gattungen auf der Unterseite des Vorderflügels Borsten besitzen. Das Gleiche gilt auch für die Familie *Teino-*

palpidae, sowie für mehrere Arten der Familie *Papilionidae*. Eine Ausnahme bildet *Papilio alexanor*, bei dessen ♂ keine und bei dessen ♀ nur ein paar Borsten festgestellt werden konnten. Die einzige Art der Familie *Baroniidae*, *Baronia brevicornis*, weist ebenfalls keine Borsten auf.

Literatur

Bang-Haas, O. (1934): Neubeschreibungen und Berichtigungen der Palaearktischen Macrolepidopterenfauna VIII. Ent. Z., 48, No. 1: 7—8 (*Parnassius hardwickei pundjabensis* subsp. nov.).

— — (1935): Neubeschreibungen und Berichtigungen der Palaearktischen Macrolepidopterenfauna XX. Ent. Z., 49, No. 14: 111—112 (*Parnassius delphius shigaricus* subsp. nov. u. *Parnassius simo colosseus* subsp. nov.).

— — (1938): Neubeschreibungen und Berichtigungen der Palaearktischen Macrolepidopterenfauna XXXVII. Parnassiana, VI, No. 3—4: 15 bis 24 (*Hypermnestra helios christophi* subsp. nov., *Parnassius stubbendorfi koyaensis* subsp. nov., *Parnassius orleans schneideri* subsp. nov., *Koramius cephalus eierhoffi* subsp. nov. und *Koramius szechenyii luminosa* subsp. nov.).

Bryk, F. (1934): Baroniidae, Teinopalpidae, Parnassiidae I. Das Tierreich. Berlin u. Leipzig.

— — (1935): Parnassiidae pars II (Subfamilie Parnassiinae). Das Tierreich. Berlin u. Leipzig.

— — (1937): Das Begattungszeichen als Ausdruck phyletischer Beziehungen. Parnassiana, IV, No. 3—8: 42—45.

— — u. Eisner, C. (1935): Kritische Revision der Gattung Parnassius unter Benutzung des Materials der Kollektion Eisner. Parnassiana, III, No. 4—5: 47—62 (*Parnassius phoebus dakotaensis* subsp. nov.).

Eisner, C. (1938): Beitrag zur Kenntnis von T. simo (Gray). Parnassiana, V, No. 7—8: 55—56 (*T. simo* [Gray] ssp. *albifer* [subsp. nova]).

— — (1939): Zwei Parnassius-Unterarten aus Korea. Parnassiana, VI, No. 5/6: 38—39 (*Parnassius bremeri heianhokudensis* subsp. nova).

— — (1952): Eine neue Rasse von Parnassius bremeri Feld. Bonner Zoologische Beiträge, 3, H. 1—2: 90 (*P. bremeri* ssp. *spielhageni* [ssp. n]).

Hering, M. (1931): Parnassius glacialis Butl. als bona species. Parnassiana, I, No. 7/8: 10—11.

— — (1932): Morphologische Untersuchungen in der Gattung Parnassius (Lepidopt.) als Beitrag zu einer Kritik am Begriff der Unterart. Mitt. aus dem Zoolog. Museum in Berlin, 18: 273—317.

— — (1937): Die Genitalmorphologie von Parnassius autocrator Av. (♂, ♀). Parnassiana, IV, No. 3—8: 42—45.

— — (1939): Vortrag über: Morphologische Unterscheidungsmöglichkeiten in der Lepidopteren-Systematik. Mitt. d. Deutsch. Ent. Ges., 9: 45 bis 47.

Jordan, K. (1931): On the geographical variation in the pine hawk-moth, Hyloicus pinastri. Novit. Zool. Tring, 36: 243—249.

Kotzsch, H. (1936): Die Parnassier meiner Hindukusch-Expedition 1936. Parnassiana, IV, No. 1—2: 4—9 (*Parnassius delphius* Eversm. subsp. *ruth* subsp. nova u. *Parnassius charltonius* Gray subsp. *wernickei* subsp. nova).

— — (1936—1937): Parnassius autocrator eine eigene Art. Ent. Rundschau, 54: 50—52.

— — (1940): Parnassius inopinatus, eine überraschend neue Art. Ent. Zeitschr., 54: 17—21.

Müller, A. (1954—1956): Die Schuppen des Flügelrandes der Unterfamilie Parnassiinae F. Kirby (Lepidopt.), ihre Variabilität und ihre Bedeutung für die Taxonomie und Systematik. — Ent. Z., 64: 97 bis 109, 116—119, 129—135, 247—255, 259—264, 272—277; 65: 209—216, 231—232, 273—280, 283—286; 66: 32—40.

— — (1956): Zur Morphologie der Schuppen des Flügelrandes einiger Arten der Gattung Parnassius Latr. (Lepidopt.). Mitt. d. Münchner Ent. Ges., 46: 311—317.

— — (1956): Berichtigungen zur Arbeit: Die Schuppen des Flügelrandes der Unterfamilie Parnassiinae. Ent. Z., 66: 262—263.

— — (1965): Borstenuntersuchungen an *Parnassius mnemosyne* L. (Lep. *Parnassiidae*). Ent. Z., 75: 177—182.

Püngeler, R. (1901): Neue Macrolepidopteren aus Centralasien. D. Ent. Zeitschr. Iris, Dresden, 14: 178—179 (*Parnassius loxias* n. sp.).

Seitz, A. (1906): Die Groß-Schmetterlinge der Erde, 1: 8—15. Stuttgart (Gattung *Papilio* von A. Seitz).

Anschrift des Verfassers:
Dr. Adolf Müller, Frankfurt a. M. 70, Danneckerstraße 29.

Die deutschen Arten des Homoeosoma-Ephestia-Komplexes

(Lepidoptera, Phycitinae)

Von **Ulrich Roesler**

(Mit 44 Textabbildungen)

Inhaltsübersicht

Einleitung 104
Bestimmungstabelle der deutschen Gattungen nach den Genitalarmaturen
Männchen 105
Weibchen 106
Genus *Spectrobates* Meyrick 107
Genus *Assara* Walker 109
Genus und Subgenus *Homoeosoma* Curtis 110
Subgenus *Anhomoeosoma* Roesler 113
Genus *Rotruda* Heinrich 114
Genus *Vitula* Ragonot 122
Genus *Plodia* Guénée 124
Genus *Ephestia* Guénée und Subgenus *Anagasta* Heinrich 126
Subgenus *Ephestia* Guénée 127
Genus *Cadra* Walker 133
Alphabetisches Verzeichnis der deutschen Gattungen, Untergattungen, Arten und Unterarten 137
Schriftenverzeichnis 138
Abbildungen 141
Anhang: System der paläarktischen Gattungen und Arten 152

Einleitung

Die Homoeosomen und Ephestien haben immer wieder Anlaß zu neuen Untersuchungen gegeben, da sie allein nach äußeren Merkmalen meist so gut wie nicht unterschieden werden können. Daß es sich bei diesem Verwandtschaftskomplex, der sich bisher hauptsächlich auf die beiden Sammelgattungen *Homoeo-*

soma und *Ephestia* beschränkte, um eine relativ schwierige Gruppe handelt, geht allein schon daraus hervor, daß in fast allen Museums- und Privatsammlungen viele oder gar alle Tiere unter *Homoeosoma* „spec." bzw. *Ephestia* „spec." stecken. Gleichzeitig soll an dieser Stelle mit aller Deutlichkeit betont werden, daß der sogenannte *Homoeosoma-Ephestia*-Komplex keine in sich geschlossene Gruppe darstellt, sondern nur Teil einer höheren, bis jetzt noch nicht endgültig definierbaren Einheit ist.

In der vorliegenden Arbeit werden die deutschen Arten dieses Komplexes untersucht, wobei alle gefundenen Unterschiede für Bestimmungszwecke verwendet werden. Besonders eingehend wird die Genitalmorphologie dargestellt, da sie meist für die Artunterscheidung der nicht umsonst *„Homoeosoma"* genannten gleichförmigen Tiere von hohem Wert ist, wie es ja aus den Abbildungen deutlich hervorgeht. Außerdem werden Bestimmungstabellen gebracht. Auf Falter-Abbildungen wird im Rahmen dieser Arbeit verzichtet, da demnächst hervorragende farbige Wiedergaben von Herrn Dr. F. Gregor (Brünn) in den „Microlepidoptera Palaearctica" wiedergegeben werden, so daß dies hier überflüssig wird, zumal nur Schwarzweiß-Fotos gebracht werden könnten, die als Abbildungen von Microlepidopteren fast immer unbefriedigend bleiben. Ich gebe hier auch keine eingehenderen Erläuterungen über die chorologischen Verhältnisse der einzelnen Arten, da diese vor einiger Zeit für alle paläarktischen Arten des *Homoeosoma-Ephestia*-Komplexes gesondert gebracht wurden (Roesler 1965).

Am Schluß der Arbeit folgt eine systematische Aufstellung aller bisher bekannten Arten des *Homoeosoma-Ephestia*-Komplexes.

Die vorliegende Arbeit enthält Teile meiner Dissertation, die unter der Leitung und Hilfe von Herrn Prof. Dr. G. de Lattin in Saarbrücken entstanden ist. Auch an dieser Stelle danke ich ihm herzlich für seine tatkräftige Unterstützung und für die Anregung zu dieser Arbeit.

Bestimmungstabelle der deutschen Gattungen nach den ♂-Genitalien

1. Gnathos caudalwärts stabartig ausgezogen; Vinculumsbasis oftmals eingedellt. 2
- Gnathos sehr kurz oder anders gestaltet; Vinculum an seiner Basis niemals eingedellt. 3

2. Achtes Sternit oralwärts nicht mit drei Fortsätzen. Coremata, wenn vorhanden, aus einem kräftigen Paar Duftschuppenbüscheln bestehend. Gnathos nicht in Schrägstellung. . . . . **Spectrobates** Meyr.
- Achtes Sternit oralwärts mit drei Fortsätzen. Coremata stets fehlend. Gnathos immer in Schrägstellung. . . . . **Assara** Wlk.
3. Transtilla aus zwei kleinen, weit auseinander stehenden, stabförmigen Gebilden bestehend. 4
- Transtilla größere Gebilde von meist kompliziertem Bau darstellend. 5
4. Vesica ohne Sklerotisierung. Anellus aus drei stabartigen Strukturen in U-Form zusammengesetzt. Scaphium sehr fein bedornt. . . . . **Homoeosoma** Curt.
- Vesica mit verschiedenartigen chitinigen Dornstrukturen. Anellus kompakt. Scaphium dornlos. . . . . **Rotruda** Heinr.
5. Gnathosspitze zungenförmig. 6
- Gnathosspitze herzförmig, meist mit zwei analen Fortsätzen an dem lateralen Ende. 8
6. Transtilla paarig und zweiteilig. 7
- Transtilla zu einer unpaaren Struktur verwachsen. . . . **Vitula** Rag.
7. Achtes Tergit oralwärts nur undeutlich gegabelt. Paarige Transtilla sichelförmig. . . . . **Plodia** Gn.
- Achtes Tergit oralwärts in deutlicher großer Gabel endend. Paarige Transtilla stabförmig. . . . . **Ephestia** (**Anagasta** Heinr.)
8. Aedoeagus höchstens eine chitinige Platte enthaltend. Coremata aus vier Schuppenpaaren bestehend. Auf der Costalleiste immer ein kräftiger aufrecht stehender Dorn. . . . . **Cadra** Wlk.
- Aedoeagus einen mächtigen Zahn enthaltend. Coremata aus ein bis drei Schupenpaaren bestehend. Costalleiste höchstens mit waagrechtem Zahn und anschließendem Absatz der Leiste. . . . . **Ephestia** Gn.

Bestimmungstabelle der deutschen Gattungen nach den ♀-Genitalien

1. Signum aus einer großen Anzahl sehr kleiner Zähnchen oder Höcker bestehend. 2
- Signum aus großen Dornen oder Zähnchen bestehend. 4
2. Signum als länglicher Zahnhaufen ausgebildet; Ductus seminalis relativ nahe am Ductus bursae entspringend; Ductus bursae meist in der analen Hälfte verengt. . . . . **Spectrobates** Meyr.
- Signum meist rundlich. 3
3. Ovipositor gestaucht, mit relativ langen Apophysen; Bursa nicht oder nur mit wenig Zähnchen besetzt. . . . . **Assara** Wlk.
- Ovipositor weit ausziehbar, mit sehr langen Postapophysen. Bursahaut eng bezahnt. . . . . **Homoeosoma** Curt.
4. Signum meist doppelt, aus vielen Dornen bestehend, welche an ihrer Basis sternartig auseinanderlaufende Chitinfortsätze aufweisen. . . . . **Rotruda** Heinr.
- Signum anders gestaltet. 5
5. Ovipositor breiter als lang, sehr gestaucht. Lamella postvaginalis mit einem Paar Schuppenbüschel versehen. Bursa-Hals mit spiralig ange-

ordneter Chitinbezahnung. . . . . **Cadra** Wlk.
- Ovipositor länger als breit, Lamella postvaginalis fehlend. 6
6. Ostium bursae und anschließender Teil des Ductus bursae chitinisiert und verdickt. 7
- Ostium bursae nicht chitinisiert. . . . . **Ephestia** Gn.
7. Signum aus einem oder mehreren unregelmäßig angeordneten Höckern bestehend; oralwärts vom Signum eine quer durch die Bursa verlaufende Bezahnung; chitinisierter Ductus bursae ohne Einschnürung. . . . . **Vitula** Rag.
- Signum aus drei bis sechs im Halbkreis angeordneten Höckern bestehend; unregelmäßige Bezahnung der ganzen Bursa. Bursa länglich, seitlich mit spitzer Ausbuchtung; chitinisierter Bursa-Hals deutlich mit ringförmiger Einschnürung. . . . . **Plodia** Gn.

A) **Spectrobates** Meyrick 1935

(= *Ectomyelois* Heinrich 1956, *Myelois* auct.)

A 1) **ceratoniae** (Zeller 1839)

Fig.: 1; 23.

Diese Species ist der einzige Vertreter der Gattung in Deutschland. Sie gleicht in ihrer Lebensweise verblüffend derjenigen der Ephestien und wurde mit Südfrüchten bei uns eingeschleppt. Tagsüber ruht *ceratoniae* an versteckten Orten, und wird daher gelegentlich am Licht erbeutet. Die Art kann allenthalben dort mit ziemlicher Regelmäßigkeit angetroffen werden, wo eingeführte Südfrüchte gelagert werden, d. h. also besonders in Hafen- und Bahnhof-Gebieten.

F z. :[1]) Im Mittelmeergebiet treten gewöhnlich 2 Generationen im Jahr auf, während in Deutschland meist nur Imagines angetroffen werden, die als Raupen aus südlichen Ländern eingeschleppt wurden.

V a r. : Abgesehen von Aufhellungen und Verdunkelungen geringfügiger Art ist eine Variation nicht feststellbar.

[1]) Verwendete Abkürzungen:

F z.: = Flugzeit
V a r.: = Variation
J s t.: = Jugendstadien und Lebensweise
♂ - G e n.: = Männliche Genitalien
♀ - G e n.: = Weibliche Genitalien
A n m.: = Anmerkung

Jst.: Raupe bis 19 mm. (Hasenfuss, 1960). Weißlich oder rötlich, chitinige Teile hellbraun bis dunkelbraun (Spuler, 1910). Die Raupe lebt nach L'homme (1935) an den Hülsen von *Ceratonia siliqua*, an *Robinia*-Samen, an Datteln und anderen getrockneten Früchten, an Edelkastanien, Granatäpfeln und Quitten; nach Schütze (1931) soll sie sogar gelegentlich an trockenen Pflanzen fressend angetroffen werden. An Datteln richtet die Art sowohl vor wie nach der Ernte erhebliche Schäden an.

♂-Gen.: Aedoeagus lang stabförmig, etwa zwei Drittel so lang wie die Valven und sich seinem Ende zu verjüngend. Achtes Tergit nicht wesentlich chitinisiert. Achtes Sternit mit einem oralwärts gerichteten Processus. Coremata in einem Paar langer, kräftiger Duftschuppenbüschel vorhanden. Uncus dreieckig. Gnathosspitze stabartig ausgezogen, bis fast unter das Uncusdach reichend. Transtilla analwärts zur Verwachsungsstelle hin sich verjüngend, sehr schmal, oralwärts dagegen sehr stark, vor allem lateralwärts, verbreitert. Valven länglich, Sacculus schmal. Costalleiste einfach stabförmig und reicht fast zum Ende der Valve. Anellus mit zwei analen Fortsätzen, die am Ende einige Borsten tragen. Vinculum an seiner Basis eingedellt.

♀-Gen.: Ovipositor relativ gestaucht. Die Post- und Antapophysen stellen ziemlich lange, stabartige Gebilde dar. Ductus bursae sehr lang und eigentümlich verengt, ohne Sklerotisierung. Unmittelbar vor und nach dem Eintritt in die Bursa weist er einige sehr kleine Zahnstrukturen auf, während sonst die ganze längliche Bursa lediglich ein sehr empfindliches, häutiges Gebilde darstellt. Direkt neben dem Eintritt des Ductus bursae in die Bursa entspringt der Ductus seminalis. Das Signum besteht aus einer sehr großen Anzahl kleiner Chitinzahnplättchen, die in einem länglichen Haufen zusammenstehen.

Anm.: Obwohl das Flügelgeäder von demjenigen der Gattungen *Ephestia* und *Homoeosoma* verschieden ist, muß *Spectrobates ceratoniae* (Z.) systematisch in diese Gruppe eingeordnet werden, da einmal die Genitalmorphologie ganz eindeutig dafür spricht, und außerdem die Lebensweise in geradezu verblüffender Art mit derjenigen von *Ephestia* übereinstimmt. Der Hauptunterschied zum *Homoeosoma-Ephestia*-Komplex besteht nur darin, daß *Spectrobates* ein quadrifines Hinterflügel-Geäder besitzt, das dazu geführt hat, sie weit getrennt von *Ephestia* bei *Myelois* unterzubringen. Es hat sich aber, wie schon betont, mehrfach herausgestellt, daß dieses Kriterium, das von vielen älteren Autoren als so wichtig angesehen wurde, daß sie eine Aufspaltung der *Phycitinae* in eine trifine und eine

quadrifine Gruppe vornahmen, in systematischer Hinsicht nicht die ihm beigemessene Bedeutung besitzt, da es offensichtlich mehrfach in konvergenter Weise entstand. Da in dem hier vorliegenden speziellen Falle das Merkmal „quadrifines Flügelgeäder" als einzelne Eigenschaft vielen anderen, die sowohl der Genitalmorphologie als vor allem auch der Lebensweise entstammen, gegenübersteht, wäre es nicht zu vertreten, diesem einen Geäder-Unterschied unter Vernachlässigung der übrigen auffallenden Gemeinsamkeiten soviel Bedeutung zumessen zu wollen.

Heinrich (1956) hat in seiner Monographie über die amerikanischen Phycitinae für mehrere nearktische Arten die Gattung *Ectomyelois* mit dem Gattungstypus „*Myelois decolor* Zeller 1881" aufgestellt. Da er dabei bereits selbst *ceratoniae* Zll. als kongenerisch auffaßt — eine Ansicht, die ich nur bestätigen kann — ist *Ectomyelois* als jüngeres Synonym zu *Spectrobates* Meyr. zu stellen, nachdem sich herausstellte, daß deren Generotypus nur ein Synonym zu *ceratoniae* darstellt.

B) **Assara** Walker 1863

(=*Cateremna* Meyrick 1882, *Hyphantidium* vulgo sensu)

B 1) **terebrella** (Zincken 1818)

Fig.: 2; 24.

Terebrella findet sich hauptsächlich in Fichtenwäldern, wenn dort zumeist nicht sehr häufig. Sie fliegt vereinzelt, aber regelmäßig dann ans Licht, wenn in unmittelbarer Nähe solcher Wälder geleuchtet wird. Die Art ist sehr leicht kenntlich an ihrer Vorderflügelzeichnung und -färbung.

Fz.: Die Falter fliegen im Juni und Juli, demnach in einer Generation.

Var.: Die Tiere variieren nur ganz wenig in der Ausbildung der außerordentlich stark ausgeprägten Zeichnungsmuster.

Jst.: Raupe bis 18 mm. (Spuler 1910, Hasenfuss 1960). Die Farbe ist weißlich bis gelblich, die Punktwarzen sind schwarz. Borsten im Basalteil schwärzlich. Die chitinigen Körperteile hell- bis rotbraun (Hasenfuss 1960). Nach L'homme (1935) und Beirne (1952) lebt die Raupe zweijährig in den Zapfen von *Picea excelsa, Pinus montana* und *Pinus strobus,* wobei die befallenen Zapfen verkümmern und vorzeitig abfallen. Nach Escherich (1931) sind die Zapfen an dem ausgetretenen Kot kenntlich. Die Verpuppung erfolgt innerhalb des Zapfens in einem leichten Kokon.

♂-Gen.: Der Aedoeagus erreicht etwa zwei Drittel der Valvenlänge, ist stabartig und am oralen Ende etwas abgewinkelt.

Vesica ohne chitinige Strukturen. Coremata fehlen. Die drei oralwärts gerichteten Fortsätze des achten Sternits sind sehr kräftig, die beiden lateralen nach innen abgebogen und der mediane kräftig dornartig entwickelt. Uncus flach dreieckig, seine Basis durch schwächere Chitinisierung abgesetzt. Die Gnathosspitze ist stabartig und schräggestellt. Die Transtilla zeigt eine schmale, zentrale Verwachsungsstelle, ihre lateralen Fortsätze sind stabartig schmal und nur an ihren Enden ein wenig aufgetrieben. Anellus langgestreckt, wesentlich länger als der schmale Sacculus und mit Borstenhaaren an den Enden der Fortsätze. Vinculum meist etwas an seiner Basis eingedellt.

♀-Gen.: Ovipositor kurz und gestaucht, die Postapophysen wesentlich kürzer als die Antapophysen. Der Ductus bursae sehr langgestreckt, eng und, abgesehen von der Umgebung seiner Einmündung in die Bursa, ohne Chitinstrukturen. Bursa länglich-oval, zarthäutig und mit feinen Chitinzähnchen besetzt, die vor allem im Bereich des Signums angehäuft sind. Das Signum selbst besteht aus einer großen Anzahl kreisartig angeordneter Chitinzahnplättchen. Der Ductus seminalis entspringt in der Nähe der Einmündungsstelle des Ductus bursae.

C) **Homoeosoma** Curtis 1833

Bestimmungstabelle der Subgenera

1. Vorderflügel trifin, Medianadern 1 und 2 vollständig verschmolzen. . . . . *Anhomoeosoma* Roesler
- Vorderflügel quadrifin. Medianader 1 mit 2 gestielt. . . . . *Homoeosoma* Curtis

Ca) **Hom. (Homoeosoma** Curtis 1833)

Bestimmungstabelle nach den äußeren Merkmalen

1. Grundfarbe gelb, Zeichnungselemente dunkel-oliv. . *sinuellum* (Fabr.)
- Grundfarbe weißlichgrau, Zeichnungselemente schwarz. . . . . *nebulellum* (Den. u. Schiff.)

Bestimmungstabelle der deutschen Arten nach den ♂-Genitalien

1. Processi vinculi völlig fehlend. . . . . *sinuellum* (Fabr.)
- Processi vinculi stark ausgebildet. . . . . *nebulellum* (Den. u. Schiff.)

Die Weibchen lassen sich in ihrer Genitalmorphologie nur dadurch unterscheiden, daß die Armaturen von *sinuellum* wesentlich kleiner sind als die von *nebulellum*.

C a 1) **sinuellum** (Fabricius 1794)

Fig.: 3; 25.

Die Art hält sich gern an warmen, aber nicht zu trockenen Stellen auf. Häufig wird sie aus niederem Gestrüpp aufgescheucht, sie kommt aber auch nachts ans Licht. *Sinuellum* ist durch ihre gelbe Grundfarbe sehr leicht auch ohne Untersuchung der Genitalarmaturen erkennbar.

F z. : Von Mitte Mai bis Ende Juni und von Mitte Juli bis Ende August. Die beiden Generationen überschneiden sich etwas.

V a r. : Die deutschen Falter gehören der Nominatrasse an. Die Art variiert relativ stark in der Ausbildung der Zeichnungselemente auf dem Vorderflügel.

J s t. : Raupe bis 17 mm lang (H a s e n f u s s 1960). Weißlich, ohne Längsstreifen, Chitinringe fast völlig fehlend. Kopf und Halsschild bräunlich (S p u l e r 1910). Mandibel und Sklerite der Maxillen dunkel, Labrum sehr hell. Auf dem neunten bzw. achten Abdominalsegment nur je eine makroskopisch erkennbare Borste (H a s e n f u s s 1960). Die Raupe lebt nach D i s q u é (1906) im Wurzelstock von *Plantago lanceolata*. Sie verspinnt sich in der Wurzel zunächst in einem weißen Kokon, der sich später schwarz verfärbt. S p u l e r (1910) gibt als Substrat noch den Stengel von *Chenopodium* an, doch bedarf diese Angabe einer Nachprüfung.

♂ - G e n. : Die Länge des schmalen Aedoeagus beträgt etwa zwei Drittel der Valvenlänge. Coremata fehlen. Sternit mit kleinen, analwärts gerichteten Häkchen an den lateralen Fortsätzen. Uncus breit dreieckig gerundet, Scaphium reichlich bezahnt. Die spangenförmige, paarige Transtilla läuft spitz zu und ist etwa ebenso lang wie die stabförmigen Fortsätze des U-förmigen Anellus. Vinculum herzförmig. Processi vinculi fehlen völlig. Valvencosta lang und gerade. Sacculus relativ breit, und mit medianer Einschnürung.

♀ - G e n. : Ovipositor sehr langgestreckt, so daß ein regelrechtes Legerohr entsteht. Demgemäß sind die Postapophysen meist außerordentlich lang und erreichen mehr als die doppelte

Länge der Antapophysen. Ductus bursae stets ohne Chitinisierung, abgesehen von dem Bereich, an dem er in die Bursa mündet. Diese Einmündung erfolgt nicht median, sondern lateral, so daß die ovale Bursa wie eine seitliche Aussackung des Ductus wirkt. Die Bursa ist ein relativ starkhäutiges Gebilde, das mit feinen, plattenartigen Chitinzähnchen besetzt ist, die im analen Bereich und gegen die Einmündungsstelle des Ductus hin eine stärkere Ausbildung erfahren. Das Signum, das meistens im oralen Drittel der Bursa liegt, besteht aus einer nicht nur interspezifisch sondern auch intraspezifisch variierenden Zahl von kleinen Chitinzähnchen, die in konzentrischen Kreisen eng beieinanderstehen. Der Ductus seminalis entspringt stets im analen Drittel der Bursa.

Der weibliche Begattungsapparat weist innerhalb der Arten der Gattung *Homoeosoma* nur so geringfügige Verschiedenheiten auf, daß eine Abgrenzung der Arten allein auf dieser Basis ein unmögliches Unterfangen ist. Daher werden die weiblichen Genitalstrukturen bei *nebulellum* und *nimbellum* nicht extra behandelt, sondern bei den beiden Arten wird nur ein Hinweis auf die obige Beschreibung gegeben.

C a 2) **nebulellum** (Denis und Schiffermüller 1775)

Fig.: 4; 26.

Es handelt sich um unsere größte Species der Gattung *Homoeosoma.* Das Tier fliegt hauptsächlich kurz nach der Dämmerung und kommt dann auch ans Licht. In Deutschland findet die Art ihre Verbreitung besonders in den südlicheren Gegenden.

F z. : Die Hauptflugzeiten sind im Mai—Juni und im August. Demnach handelt es sich hier um zwei Generationen.

V a r. : Die Art zeigt keine Subspeziation. Alle Tiere sind einander sehr ähnlich, d. h., sie zeigen keine beachtenswerte Variabilität.

J s t. : Raupe bis 18 mm. (H a s e n f u s s 1960). Stämmig, spindelförmig, an beiden Seiten zugespitzt und mit schwarzen Beinen (R e h 1919). Gelblichgrün mit braunroten bis violettbraunen Längsbändern, die in den Segmenteinschnitten unterbrochen sind. Chitinisierte Teile dunkelbraun (S p u l e r 1910, H a s e n f u s s 1960). B e i r n e (1952) gibt an, daß die Raupe in den Blüten und Samenköpfen von *Cnicus lanceolatus* und *Senecio jacobaea* lebe, S c h ü t z e (1931) nennt als Futterpflanzen außerdem noch *Cirsium arvense, Carduus nutans* und *Chrysanthemum*

vulgare. Nach L'h o m m e (1935) soll die Raupe zudem auch an *Artemisia vulgaris, Linosyris vulgaris* und *Tanacetum vulgare* leben. Im südöstlichen Europa tritt die Art sogar gelegentlich als Schädling in Sonnenblumenkulturen auf (R e h 1919). Die Raupe fertigt im Herbst im Boden oder in der Nähe der Fraßstelle einen seidenartigen Kokon an, in dem die Verpuppung, meist im Frühjahr, erfolgt. Die Puppenruhe selbst dauert 13 bis 16 Tage (R e h 1919, B o r c e a 1924, P a r a m o n o v 1953).

Nach B o r c e a (1924) kommt nur eine Generation vor; das Auftreten der Falter zu verschiedenen Zeiten soll nach ihm nur die Folge der individuell sehr unterschiedlichen Entwicklungsgeschwindigkeiten sein.

♂ - G e n.: Aedoeagus ziemlich breit und dick, etwa zwei Drittel so lang wie die Valvae. Die proximalen, chitinigen Tergitfortsätze bilden einen Halbkreis. Sternit als schmale, ziemlich gebogene Leiste entwickelt. Coremata fehlen. Der Uncus bildet ein relativ hochgezogenes Dreieck. Scaphium mit sehr vielen Zähnchen ausgestattet. Transtilla stabförmig und etwa ebenso lang wie die Anellusfortsätze, welche ungefähr die Gestalt von Hockeyschlägern besitzen; sie beginnen dabei schmal und stabförmig und verbreitern sich dann allmählich in analer Richtung. Außerdem sind sie seitlich etwas ausgebogen. Vinculum relativ langgestreckt. Processi vinculi etwa von der Länge der Transtilla. Costalleiste stämmig und terminal aufgebogen. Sacculus breit und mit einer medianen Einschnürung.

♀ - G e n.: Siehe Beschreibung der weiblichen Armatur von *sinuellum!*

C b) **Hom.** (**Anhomoeosoma** Roesler 1965)

C b 1) **nimbellum** (Duponchel 1836)

Fig.: 5; 27.

Diese Art ist die seltenste in Deutschland. In den nördlichen Gebieten tritt sie zuweilen häufiger auf; manchmal, besonders auf den Nordseeinseln, übertrifft sie in der Häufigkeit sämtliche übrigen *Homoeosoma*- und *Rotruda*-Arten. Sie bevorzugt etwas feuchteres Gelände. Bisher wurde sie nur nachts am Licht erbeutet.

F z.: Die Falter treten von Anfang Mai bis Ende August auf. Hier dürfte es sich um zwei Generationen handeln, die aufgrund

verschiedener Entwicklungsgeschwindigkeit der Tiere kontinuierlich ineinander übergehen.

Var.: Die westeuropäische Art zeigt keinerlei Untergliederung in Subspecies. Alle Falter sind relativ gleichförmig gestaltet, können aber in ihrer Größe etwas variieren.

Jst.: Sichere Angaben können vorerst nicht gemacht werden. Die bisherigen Angaben in der Literatur sind — soweit dies überhaupt möglich ist — erst einer Prüfung zu unterziehen, da diese Art vielfach mit vier bis fünf weiteren Arten aus der Gattung *Rotruda* verwechselt wurde. Es muß jedoch angenommen werden, daß *nimbellum*, ebenso wie die anderen *Homoeosoma*- und *Rotruda*-Arten, deren Entwicklung bekannt ist, in den Blüten- und Samenständen von Compositen leben.

♂-Gen.: Aedoeagus etwa zwei Drittel so lang wie die Valve und von derber Gestalt. Tergitfortsätze mit kleinen hakenähnlichen Gebilden versehen. Coremata fehlen. Uncus gerundet dreieckig; Scaphium mit Zähnchen besetzt. Transtilla und Anellusfortsätze ungefähr gleich lang und stabförmig. Dorsal am breiten Vinculum sitzen ihm zwei sehr lang ausgezogene Processi vinculi an, die an Länge diejenigen sämtlicher anderer *Homoeosoma*-Arten weit übertreffen. Die Costalleiste ist kräftig und stark aufgebogen. Sacculus und Valve schmal und langgezogen.

♀-Gen.: Siehe Beschreibung der weiblichen Armatur von *sinuellum!*

D) **Rotruda** Heinrich 1956

(= *Homoeosoma* auct.)

Bestimmungstabelle der Arten nach den ♂-Genitalien

1. Cornuti kammartig in einer Längsreihe stehend und sehr groß. . . . . *albatella* (Rag.)
- Cornuti klein oder anders angeordnet. 2
2. Aedoeagus am analen Ende außen frei stehende große Cornuti tragend. . . . . *inquinatella* (Rag.)
- Aedoeagus — wenn überhaupt — nur im Inneren Cornuti tragend. . 3
3. Vesica in der Aedoeagusmitte eine chitinige mit Cornuti versehene Platte tragend. . . . . *bentinckella* (Pierce)
- Vesica in der Aedoeagusmitte ohne eine derartige Platte. 4
4. Anellus mit spitzen Fortsätzen; Aedoeagus als schlank stabförmiges Gebilde ausgebildet. . . . . *saxicola* (Vaugh.)

- Anellus mit stumpfen, lappenartigen Fortsätzen; Aedoeagus als kräftiger Stab ausgebildet. 5
5. Transtilla dornartig. Sacculus sich gleichmäßig verjüngend. . . . . *binaevella* (Hübn.)
- Transtilla stabartig. Sacculus zunächst parallelrandig, sich erst am Ende verjüngend, daher sehr breit. . . . . *carlinella* (Heinem.)

Bestimmungstabelle der Arten nach den ♀-Genitalien

1. Ductus bursae mit blasenartigen Auftreibungen. 2
- Ductus bursae ohne blasenartige Auftreibungen. 5
2. Ductus bursae im analen Teil mit Längsfalten. 4
- Ductus bursae im analen Teil ohne Längsfalten. 3
3. Ductus bursae im analen Teil kräftig chitinisiert und scheibenartig erweitert. . . . . *albatella* (Rag.)
- Ductus bursae im analen Teil nicht chitinisiert, sondern häutig mit kleinen Chitinzahnplättchen. . . . . *bentinckella* (Pierce)
4. Häutige blasenartige Auftreibung des Ductus bursae oval und beiderseits vorhanden. . . . . *binaevella* (Hübn.)
- Häutige blasenartige Auftreibung des Ductus bursae mehr rundlich und nur auf einer Seite vorhanden. . . . . *carlinella* (Heinem.)
5. Lobi anales und Signa sehr langgestreckt. . . . . *saxicola* (Vaugh.)
- Lobi anales und Signa rundlich. . . . . *inquinatella* (Rag.)

D 1) **carlinella** (Heinemann 1865)

Rasse: **carlinella** (Heinemann 1865)

Fig.: 6; 28.

Die noch relativ leicht kenntliche Art ist auch tagsüber zuweilen aktiv unterwegs und wurde dadurch zuweilen auf Tagesexcursionen erbeutet. Nachts fliegt sie regelmäßig, wenn auch vereinzelt, ans Licht.

Fz.: Von Mai bis Ende August in zwei ineinanderfließenden Generationen.

Var.: Die deutschen Tiere gehören der Nominatrasse an, die nicht so sehr in der Färbung, als vielmehr in der Größe der Imagines variiert. Die Nominatrasse ist in Mittel- und Nordeuropa beheimatet.

Jst.: Raupe 12—15 mm. (Schultz 1949, Hasenfuss 1960), auf der Dorsalseite tief purpurbraun, mit noch dunklerer Mittellinie; die Ventralseite grünlichgrau. Stigmen schwarz, Kopf und Halsschild schwärzlich (Spuler 1910, Hasenfuss 1960). Schultz (1949) gibt als Futterpflanzen *Senecio jacobaea, Tanacetum vulgare* und *Achillea millefolium* an, an denen die Raupe zwischen den Blütenköpfen in einer dichten, mit Kot bedeckten

Gespinströhre lebt. Sie dringt gelegentlich auch minierend in die Herztriebe oder in den Stengel ein, was dazu führen kann, daß sich dann gallenartige Anschwellungen ausbilden. (Beirne 1952). L'homme (1935) gibt für Frankreich das Vorkommen von zwei Generationen an.

♂-Gen.: Aedoeagus etwa von Valvenlänge und kräftig. Die Vesica ist nur im analen Teil mit Cornuti, die in Längsstreifen angeordnet sind, besetzt. Coremata vorhanden. Uncus hoch dreieckig, Scaphium langgestreckt. Die stabförmige Transtilla ist an der Basis ein klein wenig verdickt und erreicht etwa zwei Drittel der Sacculus-Länge. Anellus beinahe doppelt so breit wie lang und mit zwei länglichen, lappenähnlichen Lateralfortsätzen. Vinculum herzförmig. Die kräftige Costa endet spitz und der in der Basis breite Sacculus verjüngt sich erst an seinem Ende ganz plötzlich.

♀-Gen.: Ovipositor relativ langgestreckt; seine Postapophysen fast doppelt so lang wie die Antapophysen. Ductus bursae im analen Teil häutig und mit unregelmäßiger Längsfaltung. Er trägt im medianen Teil eine große, einseitige Auftreibung in Form einer runden Blase, aus deren analen Teil der Ductus seminalis entspringt. Das orale Drittel des Ductus bursae erscheint schmal und häutig. Die Bursa ist häutig und länglich und im oralen Drittel mit einem Kranz von feinen Chitinzahnplättchen versehen. Die Signa sind paarig und etwas verschieden groß.

D 2) **binaevella** (Hübner 1810—1813)
Rasse: **binaevella** (Hübner 1810—1813)

Fig.: 7; 29.

Die Art ist nicht gerade häufig, wird aber immer wieder als Lichtfang gemeldet. Zuweilen kann sie auch aus Wiesen aufgescheucht werden.

Fz.: Mai bis Mitte Juli und im August. In Deutschland sind im allgemeinen zwei Generationen im Jahr anzunehmen.

Var.: Es handelt sich in Deutschland um die Nominatrasse, die von Spanien herkommend bis nach England und Dänemark vorgedrungen ist. Die Grundfarbe ist weißlichgrau, kann aber stärker aufgehellt oder etwas verdunkelt auftreten.

Jst.: Raupe bis 14 mm. (Hasenfuss 1960), in der Färbung der *nebulellum* sehr ähnlich. Bleichgrün mit rötlichen Längs-

linien (Spuler 1910, Hasenfuss 1960). Als Futterpflanzen werden genannt: *Cirsium bulbosum* (Disqué 1906), *Carduus lanceolatus* (Spuler 1910), *Carduus acanthoides, Aster chinensis, Aster linosyris, Chrysanthemum vulgare, Artemisia vulgaris* (Schütze 1931), *Cirsium lanceolatum* und *Carduus pycnocephalus* (Beirne 1952). Nach dem zuletzt genannten Autor lebt die Raupe dort im basalen Teil der Köpfchen. Im Herbst verfertigt die Raupe am Boden einen mattbraunen Kokon, in dem sie überwintert und sich erst im Frühjahr verpuppt (Hasenfuss 1960).

♂-Gen.: Aedoeagus kräftig und etwa von Valvenlänge. Die Vesica ist nur im analen Teil mit nach innen gerichteten, relativ kleinen Cornuti, die in Längsreihen stehen, versehen. Coremata vorhanden. Uncus gerundet dreieckig und Scaphium langgestreckt. Die stämmige Transtilla erreicht zwei Drittel der Sacculus-Länge und ist von dornartiger Gestalt. Anellus rechteckig, etwa zwei Drittel so lang wie breit und mit lappenähnlichen Lateralfortsätzen. Vinculum herzförmig. Die kräftige, leicht aufgebogene Costa endet stumpf, und der an der Basis breite Sacculus verjüngt sich allmählich.

♀-Gen.: Ovipositor relativ lang, seine Postapophysen um ein Drittel länger als die Antapophysen. Ductus bursae im analen Drittel derb häutig und mit unregelmäßiger Längsfaltung. Die beiden restlichen Drittel des Ductus sind zu einer großen, ovalen Blase aufgetrieben, deren analem Drittel der Ductus seminalis entspringt. Die Bursa selbst ist langgestreckt und mit mannigfacher und irregulärer Faltung der Membran. Signa paarig und ungleich groß.

D 3) **bentinckella** (Pierce 1937)
Rasse: **delattini** Roesler 1965

Fig.: 8; 30.

Diese Art ist neu für Deutschland. Sie kommt wohl sehr lokal an xerothermen Orten vor. Bisher lag mir ein einziger Fund vor aus der Pfalz, den R. Roesler in Steinalb am 12. 8. 62 fing.

Fz.: Möglicherweise nur eine Generation.

Var.: In Deutschland fliegt die pontomediterrane Subspecies *delattini,* die sonst nur in südlicheren Ländern beheimatet ist. Sie kann, ebenso wie *saxicola,* nur durch Merkmale in der Ge-

nitalmorphologie von den anderen *Rotruda*-Arten unterschieden werden.

Jst.: Bisher nichts bekannt.

♂-Gen.: Aedoeagus dünn und länger als die Valve, seine Vesica im analen Teil mit kleinen Cornuti, die in Längsreihen stehen, bewehrt; außerdem findet sich in ihrer Mitte eine Gruppe von Cornuti, die alle an ihrer Basis derart verbreitert und verschmolzen sind, daß der Eindruck einer chitinigen Platte entsteht, auf der zahlreiche spitze Dornen stehen. Coremata vorhanden. Uncus hoch gerundet dreieckig. Die an der Basis stark verbreiterte Transtilla verjüngt sich allmählich und nimmt so die Form eines sehr hohen Dreiecks an, das halb so lang wie der Sacculus ist. Der Anellus ist fast quadratisch, etwas breiter als lang und mit kurzen, stumpfen, lappenartigen Fortsätzen. Vinculum herzförmig. Die kräftige Costa erscheint am distalen Ende zugespitzt. Der an der Basis breite Sacculus verjüngt sich allmählich und ist am Ende leicht gebogen.

♀-Gen.: Ovipositor von mittlerer Länge. Ductus bursae in seinem analen Drittel breit, häutig und mit feinen Chitinzähnchen besetzt; im mittleren Teil ist er etwas aufgeblasen und weist hier eine unregelmäßig gefältelte Strukturierung auf; an seiner Basis — an der Übergangsstelle zur oralen Seite hin — entspringt der Ductus seminalis. Die Bursa selbst ist oval und weist außer den etwa gleich großen Signa keinerlei weitere Sklerotisierung auf.

Anm.: Das hier erwähnte deutsche Tier gehört mit zur Typus-Reihe und ist als Paratypus gekennzeichnet. Es befindet sich in der Sammlung von R. Roesler.

D 4) **inquinatella** (Ragonot 1887)

Rasse: **exustella** (Ragonot 1888)

Fig.: 9; 31.

Die Falter ruhen tagsüber auf niederen Pflanzen. Ans Licht fliegen sie selten in größerer Zahl.

Fz.: Von Mai bis Anfang September in zwei ineinander übergehenden Generationen.

Var.: Die deutschen Falter gehören einer mitteleuropäischen Rasse an, deren Herkunft bisher noch nicht geklärt werden konnte. Sie wird vorerst als postglaziale Rasse aufgefaßt. Eine sichere Determination ist nur mit Hilfe von Genitaluntersuchungen möglich.

J s t.: Bisher noch nichts bekannt.

♂-G e n.: Aedoeagus kräftig entwickelt und etwas länger als die Valve; seine Vesica nur im analen Teil mit nach außen gestülpten Cornuti versehen. Coremata vorhanden. Der Uncus ist hoch gerundet dreieckig; Transtilla stark aufgetrieben, von dem Aussehen einer ausgesprochen bauchigen Flasche, die mehr als die halbe Länge des Sacculus erreicht. Der Anellus ist fast quadratisch und besitzt zwei stumpfe Lateralfortsätze. Costa kräftig und spitz auslaufend. Der an seiner Basis breite Sacculus erscheint in der Mitte eingeschnürt und am Ende wieder kräftig und dick.

♀-G e n.: Ovipositor von mittlerer Länge, die Postapophysen etwa um ein Viertel länger als die Antapophysen. Der Ductus bursae erscheint im analen Teil verdickt, mit mäßig chitinisierter Wandung, die jedoch derber sklerotisiert erscheint als in dem sehr schmalen, mittleren Teil, der seinerseits dann wiederum in einen häutigen und sehr dünnen Abschnitt übergeht. An dieser Stelle, wo auch der Ductus seminalis entspringt, erfährt der Ductus bursae oralwärts eine plötzliche Verbreiterung, um dann als ein geräumiger, häutiger Schlauch in die rundliche Bursa überzugehen. Die Signa sind paarig und gleich groß.

D 5) **saxicola** (Vaughan 1870)
R a s s e: **saxicola** (Vaughan 1870)

Fig.: 10; 32.

Es handelt sich hier um eine Art, die besonders gern Trockenhänge bevorzugt. Daher ist sie an solchen Stellen oft sehr häufig anzutreffen; sie fliegen dann auch in größerer Zahl ans Licht.

F z.: Für Deutschland dürften wohl mit Sicherheit zwei Generationen angenommen werden. Ab Mai bis Ende August.

V a r.: Bei uns fliegt die Nominatrasse, die in Europa allenthalben verbreitet ist. Meist stecken die Tiere versteckt unter anderen *Rotruda*-Arten in den Sammlungen, da sie praktisch nur aufgrund ihrer Unterschiede in den Genitalarmaturen sicher erkannt werden können.

J s t.: S c h u l t z (1949) meldet einen Raupenfund von *Senecio jacobaea*. Die Raupe soll derjenigen von *carlinella* gleichen, aber kleiner sein und eine völlig andere Lebensweise zeigen, indem sie immer zwei Samenköpfchen der Futterpflanze durch eine ziemlich feste Gespinströhre verbindet. Da aber aus der

von Schultz erzielten Puppe nicht der Falter, sondern eine Ichneumoniden-Larve schlüpfte, bedarf diese Literaturangabe sehr der Bestätigung.

♂-Gen.: Aedoeagus sehr schmal und länger als die Valve, seine Vesica nur im analen Teil mit sehr feinen kleinen, in Längsreihen stehenden Cornuti versehen. Coremata vorhanden. Der Uncus gerundet dreieckig; die Transtilla stabförmig, im analen Teil etwas dicker als an der Basis und etwa halb so lang wie der Sacculus. Der Anellus ist rechteckig, etwa ein Drittel breiter als lang und mit spitzen Lateralfortsätzen. Vinculum herzförmig. Die Costa kräftig, leicht aufgebogen und mit stumpfem Ende. Der in der Basis breite Sacculus verjüngt sich allmählich und schwillt am Ende wieder an. Die Valve ist etwa halb so breit wie lang.

♀-Gen.: Ovipositor gestreckt, mit sehr langgestreckten Lobi anales; seine Postapophysen sind um ein Drittel länger als seine Antapophysen. Der Ductus bursae erscheint im analen Teil häutig und ist trichterförmig zum Ostium bursae ausgeweitet. Mehr oralwärts folgt dann ein schmaler sklerotisierter Abschnitt, während das orale Drittel dann von dünner, häutiger Struktur ist. An der Übergangsstelle zwischen dem sklerotisierten und dem häutigen Abschnitt entspringt der Ductus seminalis. Die Bursa selbst ist langgestreckt und mit quer stehender Fältelung. Die Signa sind ebenfalls langgestreckt und annähernd gleich groß.

D 6) **albatella** (Ragonot 1887)
Rasse: **pseudonimbella** (Bentinck 1937)

Fig.: 11; 33.

Der Falter ist im gesamten Deutschland allenthalben anzutreffen. Er bevorzugt mehr offene Geländestellen und wird bisweilen aus den Wiesen aufgescheucht. Am Licht ist das Tier das meistgefangene aller Homoeosomen und Rotruden.

Fz.: Nach Schultz (1951) und eigenen Beobachtungen kommen drei unvollständige Generationen vor.

Var.: In Deutschland fliegt die Subspecies *pseudonimbella*, die über das gesamte westliche Europa ausgebreitet ist. Im Gegensatz zur vorderorientalischen Nominatrasse, die weißlich gefärbt ist, erscheint hier der Grundton in dunklem Mausgrau. Die Falter variieren in der Größe und Ausprägung der Flügelzeichnungsmuster ganz erheblich.

J s t.: Alle bisher vorliegenden, sicheren Angaben entstammen einer eingehenden Untersuchung von S c h u l t z (1951). Danach ist die Raupe bis 8 mm lang. Vorn und hinten ist sie etwas verjüngt, so daß sie spindelförmig erscheint. Kopf und Nackenschild sind braun, die Brustfüße schwarz. Die Grundfarbe des übrigen Körpers ist grau, weißlich, gelblich oder grünlich, mit drei bräunlichen bis rötlichen Längsstreifen. Sie lebt an *Solidago virgaurea*, *Crepis biennis* und *Senecio jacobaea*. Die junge Raupe dringt anfangs in den Hohlraum unter dem Fruchtboden ein, wo sie sich zunächst von dessen innerer Wandung ernährt und gelegentlich auch stengelabwärts miniert. Später lebt die Raupe dann von den Samen, wobei sie mehrfach die Samenköpfchen wechselt, in die sie sich von oben hineinbohrt und zwischen den Samen ein leichtes Gespinst anlegt. Ist die Raupe erwachsen, so verfertigt sie sich einen Kokon, dessen Beschaffenheit davon abhängig ist, ob sich die Raupe sofort verpuppt oder als Raupe überwintert. Der Verpuppungskokon ist lediglich ein leichtes Gespinst, während der Überwinterungskokon dicht, zäh und undurchsichtig ist. Die Art bringt im Jahr zwei bis drei unvollständige Generationen hervor; von jeder überwintert ein gewisser Teil der Raupen, die dann im kommenden Frühjahr gemeinsam die neue Ausgangsgeneration entstehen lassen.

Diese letzten Angaben stimmen mit dem Erscheinungsbild der Falter überein, die ich durch den gleichmäßigen Fang das ganze Jahr über durch R. R o e s l e r in der Pfalz (Neustadt/Weinstr.) erhielt. Eine Untersuchung über weitere ökologische Probleme und Rassenverhältnisse ist noch in Vorbereitung.

♂-G e n.: Der Aedoeagus ist sehr kräftig und um ein Erhebliches länger als die Valve. Die Vesica weist in ihrer analen Hälfte in Längsreihen gestellte Chitinzahnplättchen auf; die Cornuti stehen dabei quer zur Längsachse des Aedoeagus und sind wie die Zähne eines Kammes in einer Längsreihe hintereinander geordnet; sie sind sehr kräftig entwickelt und variieren der Zahl nach von 11 bis 32. Coremata vorhanden. Der Uncus ist gerundet dreieckig. Die Transtilla erscheint in ihrem basalen Teil etwas verbreitert; sie erreicht etwa die halbe Länge des Sacculus. Der Anellus ist rechteckig, breiter als lang und mit sehr kurzen, stumpfen Lateralfortsätzen ausgestattet. Vinculum langgestreckt. Die kräftige Costa ist am Ende abgestumpft. Sacculus mit einer medianen Einschnürung.

♀-Gen.: Der Ovipositor ist relativ lang. Der anale Teil des Ductus bursae ist auffallend scheibenartig verbreitert und mit einer deutlich chitinisierten Wandung versehen. Oralwärts erfährt dieser chitinige Teil eine gut erkennbare Einschnürung. Der verbleibende Teil des Ductus bursae erscheint zunächst zu einer ovalen Blase mit reicher Fältelung aufgetrieben, um dann, nach erneuter Verengung, in die ovale Bursa einzumünden. Der anale Teil der faltigen Blase des Ductus enthält eine Anzahl kleiner Chitinzahnplättchen; in seinem oralen Ende entspringt zudem der Ductus seminalis. Die Signa sind paarig und etwa gleich groß.

E) **Vitula** Ragonot 1887

(= *Manhatta* Hulst 1890)

Bestimmungstabelle der Arten nach den ♂-Genitalien

1. Drittes Schuppenbüschel der Coremata höchstens halb so groß wie das erste. Transtilla am analen Ende gerundet. Costalleiste gerade. . . . . *biviella* (Zll.)
- Drittes Schuppenbüschel der Coremata fast ebenso groß wie das erste. Transtilla am analen Ende winkelig zugespitzt. Costalleiste geschwungen. . . . . *bombylicolella* (Ams.)

Bestimmungstabelle der Arten nach den ♀-Genitalien

1. Postapophysen ebenso lang wie die Antapophysen. Nur das anale Drittel des Ductus bursae chitinisiert. Signum aus einem, höchstens zwei Höckern bestehend. . . . . *bombylicolella* (Ams.)
- Postapophysen doppelt so lang wie die Antapophysen. Die Hälfte des Ductus bursae chitinisiert. Signum aus fünf bis sieben Höckern bestehend. . . . . *biviella* (Zll.)

E 1) **bombylicolella** (Amsel 1955)

(= *serratilineella* vulgo sensu)

Fig.: 12; 34.

Diese Art ist erst vor sehr kurzer Zeit (1941 in Bremen) vom amerikanischen Kontinent zu uns nach Deutschland aufgrund ihrer Lebensweise durch den Menschen verschleppt worden. Die letzten Funde, die im Umkreis von 25 km von Hamburg liegen, deuten darauf hin, daß die Art möglicherweise im Begriffe ist, sich über die Hafenstädte, in die sie ja passiv verschleppt wurde, auszubreiten.

F z.: Die Art ist durch ihre Lebensweise unabhängig von der Umwelt geworden. Sobald nur entwicklungsfördernde Temperaturen herrschen, folgen die Generationen ununterbrochen aufeinander.

V a r.: Mitunter tritt eine etwas aufgehellte Form auf, während man sonst unter den Tieren keine bemerkenswerte Variation feststellen konnte.

J s t.: Raupe bis 18 mm. Elfenbeinfarben. Chitinige Teile gelblich bis dunkelbraun, Kopf rötlichbraun. Apikaler Fortsatz des Hypostoms schwarz (H a s e n f u s s 1960). Die Raupen leben nach A m s e l (1955) in Hummelnestern, deren Waben sie zerstören. In Nord-Amerika soll *bombylicolella* an getrockneten Äpfeln, Feigen, Rosinen und Pflaumen schädlich auftreten (H e i n r i c h 1956, T i e d e m a n n 1958). Es ist nicht ausgeschlossen, daß sie auch bei uns so lebt, da der Falter oftmals (d e L a t t i n i. l.) an den Schaufenstern von Drogerien gefunden wurde.

♂-G e n.: Aedoeagus kräftig, in seinem Inneren mit einem Chitindorn, der halb so groß wie der ganze Aedoeagus ist. Die Coremata bestehen aus drei Paaren von Duftschuppenbüscheln. Uncus gerundet dreieckig, die Gnathos sehr kurz und stumpf. Transtilla-Arme fest verwachsen, analwärts mit winkeliger Spitze; oralwärts erweitern sich die Fortsätze sehr stark. Anellus in Gestalt eines breiten und flachen U ausgebildet, am Ende dessen freien Enden jeweils einige Borstenhaare stehen. Vinculum langgestreckt. Die kräftige, etwas geschwungene Costa zeigt eine leichte Verdickung in der Mitte, verjüngt sich danach und endet spitz. Sacculus sehr kurz und schmal.

♀-G e n.: Ovipositor sehr gestaucht. Post- und Antapophysen sehr kurz, und etwa gleich lang. Anales Drittel des Ductus bursae breit und chitinisiert; die restlichen zwei Drittel häutig und zudem schmaler. Bursa rundlich bis oval und sehr gleichmäßig mit feinen Chitinzahnplättchen besetzt. Die Chitinzähne, die im Halbring das Signum umgreifen, erscheinen dabei größer als die übrigen. Signum aus einem, selten aus zwei Höckern bestehend. Der Ductus seminalis entspringt dicht neben dem Signum.

E 2) **biviella** (Zeller 1848)

Fig.: 13; 35.

Diese Art ist neu für Deutschland. Das einzige, mir vorgele-

gene Tier wurde von R. Roesler in der Pfalz (Neustadt/Weinstraße) im Juni am Licht gefangen.

Fz.: Juni.

Var.: Es gibt vorerst keine Aussagemöglichkeit. Das Tier gleicht dem Typus im wesentlichen, soweit man das an dem etwas abgeflogenen Exemplar erkennen konnte.

Jst.: Raupe bis 14 mm lang, hell gelblichgrau bis hellbraun. Chitinige Teile rotbraun (Spuler 1910, Hasenfuss 1960). Die Raupe lebt in den männlichen Blüten verschiedener Föhren-Arten. L'homme (1935) gibt *Pinus pinaster* und *Pinus nigricans* als Nährpflanzen an.

♂-Gen.: Im kräftigen Aedoeagus ein wesentlich kleinerer Dorn als bei *bombylicolella*, der oft auch nicht so stark chitinisiert ist wie bei jener. Coremata in drei Paaren vorhanden, das dritte Paar erreicht nicht die halbe Größe des ersten. Uncus relativ flach gerundet dreieckig, die Gnathosspitze länglich. Transtilla-Paar fest verwachsen, am analen Ende gerundet; die oralen Fortsätze nicht wesentlich verdickt. Anellus U-förmig, mit längeren Fortsätzen als bei *bombylicolella;* auch hier tragen dessen anale Enden einige Borstenhaare. Vinculum langgezogen. Die kräftige, gerade Costa verjüngt sich gleichmäßig in distaler Richtung. Sacculus kurz und schmal. Valve etwa halb so breit wie lang.

♀-Gen.: Ovipositor relativ kurz und gestaucht. Postapophysen etwa doppelt so lang wie die Antapophysen. Ductus bursae in der analen Hälfte zu einem breiten chitinigen Band erweitert; die übrige Hälfte schmaler, häutig und ohne Sklerotisierung. Bursa länglich, in der Mitte leicht eingeschnürt und gleichmäßig mit feinen Chitinzahnplättchen, die sich in der analen Hälfte vergrößern, besetzt. Signum aus fünf bis sieben chitinigen Höckern bestehend, die in einer Gruppe beisammenstehen. Ductus seminalis dicht neben dem Signum entspringend.

F) **Plodia** Guénée 1845

F 1) **interpunctella** (Hübner 1810—1813)

Fig.: 14; 36.

Die Art ist als Vorratsschädling bekannt und wird demnach oft in den Wohnungen angetroffen. Tagsüber ruht der Falter an versteckten Orten. Gelegentlich fängt man ihn beim Lichtfang.

Fz.: In den Wohnungen das ganze Jahr über. Im Freiland dürfte wohl mit drei Generationen zu rechnen sein.

Var.: Die meisten Falter gleichen sich sehr und zeigen so gut wie keine Variabilität. Mitunter treten Tiere auf, deren äußere Vorderflügelhälfte wesentlich dunkler kastanienbraun bis schwarzbraun erscheint, wobei sich dann auch das Feld zwischen Postmediane und Flügelsaum kaum mehr gesondert abhebt. Diese Form wird als forma *castaneella* Reutti (1898) bezeichnet.

Jst.: Raupe bis 13 mm lang (Hasenfuss 1960), weißlich bis fleischfarben, chitinige Teile bräunlich. Ihre Lebensweise ist die gleiche wie die von *Ephestia*. Sie lebt an Getreide aller Art, an getrockneten Früchten, an Sämereien, an trockenen Wurzeln, Nüssen, Kräutern, an trockenem Pflanzenmaterial und selbst an getrockneten Insekten (Beirne 1952, Hasenfuss 1960 und eigene Beobachtungen). In nördlicheren Gegenden unter Freilandbedingungen nur in einer Generation, in geheizten Räumen eine rasche und ununterbrochene Generationsfolge.

♂-Gen.: Aedoeagus sehr kräftig, Vesica ohne Sklerotisierung. Coremata in zwei Paaren vorhanden. Uncus hoch und schmal gerundet dreieckig, Gnathosspitze langgestreckt und stumpf. Transtillapaar nicht verwachsen. Sie besteht aus zwei schmalen Armen, die sichelförmig nach außen geschwungen erscheinen. Anellus breit U-förmig, die lateralen Fortsätze in der Ansatzstelle etwas verdickt. Vinculum langgezogen und rechteckig erscheinend. Die kräftige Costa zeigt in der Mitte eine kleine Aufwölbung, ist etwas aufgebogen und ragt mit der Spitze etwas über die Valve hinaus, so daß das Vorhandensein eines Dornes vorgetäuscht wird. Der ziemlich lange, in der Basis etwas verdickte Sacculus verjüngt sich langsam.

♀-Gen.: Ovipositor sehr kurz. Postapophysen nur wenig länger als die Antapophysen. Ductus bursae zu drei Viertel analwärts breit bandartig chitinisiert und im unteren Drittel bandartig quer eingeschnürt; sein letztes Viertel häutig, verschmälert und recht abrupt in die Bursa übergehend. Die Bursa selbst ist oval, zeigt eine seitliche Aussackung und ist in ihrer Gesamtheit mit feinen Chitinzahnplättchen besetzt, die um das Signum herum enger stehen. Signum aus drei bis sechs Höckern bestehend, die in einer leicht gebogenen Reihe stehen. Der Ductus seminalis entspringt in unmittelbarer Nähe des Signums.

G) **Ephestia** Guénée 1845

Bestimmungstabelle der Subgenera nach den ♂-Genitalien

1. Gnathosspitze zungenförmig. Drei Duftschuppenbüschelpaare vorhanden, diese dann teilweise mit sehr vielen Duftschuppen, oder vier Paare mit sehr wenig Schuppen. . . . . *Anagasta* Heinr.
- Gnathosspitze herzförmig. Duftschuppenbüschelpaare — wenn vorhanden — in Ein- bis Dreizahl, aber alle Paare mit sehr wenig Duftschuppen. . . . . *Ephestia* Gn.

Ga) **Eph. (Anagasta** Heinrich 1956)

Ga1) **kuehniella** (Zeller 1879)

Fig.: 15; 37.

Die als Mehlmotte bekannte Art hält sich wohl mit großer Sicherheit in allen Mühlen auf. Gelegentlich wird sie auch an abgelegenen Orten am Licht gefangen.

Fz.: Wie *interpunctella* das ganze Jahr hindurch, da die Brutstätten entsprechend günstige Bedingungen liefern. Im Freiland ist mit zwei bis drei Generationen zu rechnen.

Var.: In der freien Natur variiert die Art nicht sehr, gelegentlich werden aufgehellte oder abgedunkelte Tiere beobachtet. Aus der Zucht des Saarbrücker Zoologischen Institutes erhielt ich immer wieder Tiere, deren Grundfarbe fahlweißlich aufgehellt war. Die Zeichnungselemente sind erheblich abgeschwächt, aber immer noch erkennbar. Da alle diese Tiere — es handelt sich dabei um über 80 Exemplare — einen einheitlichen Charakter aufweisen, möchte ich für diese Form den Namen *Ephestia (Anagasta) kuehniella* (Zll.) forma **alba** forma nova vorschlagen. Der Holotypus befindet sich in meiner Sammlung.

In der Sammlung de Lattin und im Museum A. Koenig, Bonn, befinden sich über 150 Tiere, die gleichfalls aus mehreren Institutszuchten stammen, und die bezüglich ihrer Grundfarbe dunkel schwarzgrau erscheinen. Die schwärzliche Bestäubung ist so stark, daß fast alle Zeichnungselemente unterdrückt werden. Auch die Hinterflügel sind erheblich dunkler, so daß es sich also um relativ eintönige Tiere handelt, die ich als Form aufstellen möchte mit dem Namen: *Ephestia (Anagasta) kuehniella* (Zll.) forma **nigra** forma nova. Der Holotypus steckt in der Sammlung de Lattin.

J s t. : Raupe bis 20 mm lang, weiß, gelblich oder fleischfarben. Kopf rotbraun, übrige chitinige Teile gelbbraun. Sie läßt sich taxonomisch nicht von anderen Ephestienraupen trennen (H a s e n f u s s 1960). Die Raupe lebt an Getreide verschiedenster Art, an Nüssen, aber auch an den verschiedensten anderen pflanzlichen Erzeugnissen und selbst an trockenen Insekten (eigene Beobachtungen). In Mühlen tritt sie als ernstzunehmender Schädling auf, vor allem, weil sie das Mehl in weit größerem Umfang, als sie es frißt, verspinnt und dadurch unbrauchbar macht. Die Verpuppung erfolgt in einem Kokon, den die Raupe an festen Gegenständen befestigt. Ein Weibchen legt bis 500 Eier ab, wenn es günstige Bedingungen vorfindet.

♂ - G e n. : Aedoeagus kräftig, Vesica ohne Sklerotisierungen. Coremata in drei Paaren vorhanden, von denen das äußere aus sehr vielen Schuppen besteht und wesentlich stattlicher erscheint als die beiden übrigen. Uncus hoch gerundet dreieckig, Gnathosspitze zungenförmig, schmal und kurz. Transtilla aus einem Paar schmaler, stabartiger Gebilde bestehend, die an der Basis etwas kräftiger ausgebildet sind als am analen Ende. Anellus gedrungen, U-förmig; seine kräftigen lateralen Fortsätze sind mit einigen Borstenhaaren versehen. Vinculum herzförmig. Die stämmige, leicht geschwungene Costa erscheint am Ende von der Valve losgelöst, so daß sie hier das Aussehen eines Dornes erhält. Der an der Basis breite Sacculus verjüngt sich gleichmäßig.

♀ - G e n. : Ovipositor langgestreckt; Postapophysen etwa doppelt so lang wie die Antapophysen. Ductus bursae häutig, schmal und im oralen Drittel mit einer großen Zahl kräftiger, kleiner, plattenartiger Chitinzähnchen besetzt, die spiralig angeordnet erscheinen. Die Bursa ist im übrigen gleichmäßig bezahnt und oval. Das Signum besteht aus null bis sechs chitinigen Höckern, die meist in einer Reihe angeordnet sind. Der Ductus seminalis entspringt in unmittelbarer Nähe des Signums.

G b) **Eph. (Ephestia** Guénée 1845)

Bestimmungstabelle der deutschen Arten nach den ♂-Genitalien

1. Coremata aus nur einem Paar von Schuppenbüscheln bestehend. . . . . *welseriella* (Zll.)
- Coremata aus drei Paar Schuppenbüscheln bestehend. 2

2. Costalleiste mit waagrechtem Zahn. . . . . *parasitella* Stgr.
- Costalleiste ohne Zahn, höchstens mit einer flachen Aufwölbung. . . 3
3. Schuppen des zweiten Coremata-Paars im basalen Teil geknickt. . . . . *elutella* (Hübn.)
- Schuppen des zweiten Coremata-Paars im basalen Teil nicht geknickt. . . . . *mistralella* (Mill.)

Bestimmungstabelle der deutschen Arten nach den ♀-Genitalien

1. Ovipositor langgestreckt. Postapophysen um ein Drittel länger als die Antapophysen. . . . . *welseriella* (Zll.)
- Ovipositor sehr kurz. Post- und Antapophysen etwa gleich lang. . . 2
2. Ductus bursae ohne Chitinzahnplättchen, glatt und häutig. . . . . *mistralella* (Mill.)
- Ductus bursae mit Chitinzahnplättchen. 3
3. Ductus bursae zur Hälfte mit kräftigen Chitinzahnplättchen besetzt. . . . . *elutella* (Hübn.)
- Ductus bursae nur an einer kleinen Stelle im oralen Teil mit kleinen Chitinzahnplättchen besetzt. . . . . *parasitella* Stgr.

Gb) **welseriella** (Zeller 1848)

Fig.: 16; 38.

Seit dem Fund von Fuchs, der sie 1877 als *Euzophera rhenanella* beschrieb, sind keine Funde mehr aus dem deutschen Raum bekannt geworden. Es erscheint aber durchaus wahrscheinlich, daß die Art trotz Fehlens bestätigender Funde in Deutschland vorkommt; daher soll sie vorläufig noch nicht für unsere Fauna gestrichen werden.

Fz.: In Deutschland Juni bis August?

Jst.: Unbekannt.

♂-Gen.: Aedoeagus kräftig, mit wenig chitinisiertem Zahn in seinem Inneren. Coremata in Gestalt eines Paares von sehr großen und breiten Duftschuppenbüscheln vorhanden. Uncus gerundet dreieckig, Gnathosspitze herzförmig. Die Arme der Transtilla mit feiner häutiger Berührungszone. Die Transtilla-Arme haben jeweils schraubenschlüsselartiges Aussehen, da sie sehr schmal erscheinen und an den oralen Enden zwei kurze Fortsätze aufweisen. Die kräftige Costa mit sehr flachem Wulst in der vorderen Hälfte. Sacculus mit medianer Einschnürung.

♀-Gen.: Ovipositor langgestreckt. Postapophysen nahezu um das Doppelte länger als die Antapophysen. Ductus bursae häutig und kontinuierlich in die Bursa übergehend. An seiner Übergangsstelle befindet sich eine aus einer großen Anzahl sehr

kleiner Chitinzahnplättchen bestehende Spirale, die den Ductus umfaßt. Bursa länglich. Das Signum besteht aus ein bis sechs Zähnen. Neben dem Signum entspringt der Ductus seminalis.

Anm.: Neben der Nominatform gibt es noch zwei Individualformen, die zwar auf ausländischem Material basieren, aber als Formen durchaus auch in Deutschland vorkommen könnten. Daher sollen sie hier nicht unerwähnt bleiben.

Die von Ragonot (1901) als *suffusella* beschriebene Art stellt eine solche sehr dunkle Individualform dieser Species dar. Die Grundfarbe ist bei dieser Form so stark und gleichmäßig dunkelbraun, daß sämtliche Zeichnungselemente verschwunden sind und der gesamte Vorderflügel einfarbig dunkel erscheint.

Außerdem fielen mir unter dem mir vorliegenden ausländischen Material Tiere auf, die — an den verschiedensten Stellen des Verbreitungsgebietes vorkommend — wesentlich heller erschienen. Die graue Grundfarbe wird bei ihnen sehr stark von weißen Schuppen durchsetzt, so daß der Vorderflügel gelblichweiß getönt erscheint und nur noch wenige braune Einsprengsel erkennen läßt. In gleicher Weise sind auch Thorax und Abdomen aufgehellt und von gelbbräunlicher Farbe. Für diese augenfällige Aberration schlage ich den Namen: *Ephestia (Ephestia) welseriella* (Zll.) forma **albida** forma nova vor.

Gb2) **mistralella** (Millière 1874)
Rasse: **moebiusi** Rebel 1906

Fig.: 17; 39.

Die neuerdings auch in Dänemark (Holst 1962) nachgewiesene *moebiusi* ist aus Deutschland bisher nur aus der Umgebung Dresdens bekannt geworden. Möglicherweise ist sie auch in anderen Gegenden beheimatet und nur aufgrund der verblüffenden Ähnlichkeit mit *unicolorella* Stgr. nicht erkannt worden.

Fz.: Juli. Möglicherweise nur eine Generation.

Var.: Die mir vorgelegenen Tiere waren unter sich so ähnlich, daß von einer Variation nicht gesprochen werden kann. In Deutschland fliegt die Subspecies *moebiusi*, die sich von den beiden anderen ausländischen Rassen — *mistralella* (Mill.) und *metoenella* (Zy.) — nur wenig in der äußeren Morphologie und in der männlichen Genitalarmatur unterscheidet.

Jst.: Unbekannt.

♂-Gen.: Aedoeagus breit und mit einem kräftigen chitinigen Zahn in seiner Vesica. Die Coremata bestehen aus drei schwach ausgebildeten Schuppenpaaren. Uncus breit gerundet dreieckig, die Gnathosspitze herzförmig. Transtilla-Arme mit

breiter, häutiger Berührungszone, die Arme selbst kräftig ausgebildet, in der Basis stark verdickt und analwärts mit einem kurzen, breiten, lappigen Fortsatz versehen. Das Vinculum ist breit und kurz und an seinem oralen Ende abgeflacht. Costa kräftig, gerade und in dem ersten Drittel mit flacher Aufwölbung. Sacculus kurz und schmal.

♀-Gen.: Ovipositor sehr kurz. Postapophysen ebenso lang wie die Antapophysen. Ductus bursae häutig, lang und ohne jegliche Sklerotisierungsstrukturen. Bursa rundlich, Signum aus zehn bis dreizehn Zähnen zusammengesetzt. Der Ductus seminalis entspringt in unmittelbarer Signum-Nähe.

Gb 3) **elutella** (Hübner 1796)

Rasse: **elutella** (Hübner 1796)

Fig.: 18; 40.

Neben *kuehniella* gehört auch *elutella* zu den häufigsten Ephestien. Sie ist wie jene ein gefürchteter Vorratsschädling, und da sie praktisch alles, was pflanzlicher Herkunft ist, frißt, vermag sie sich auch in der freien Natur sehr gut zu entwickeln. Man trifft sie mit ziemlicher Regelmäßigkeit am Licht an.

Fz.: Mai bis Juni und Juli bis September. Im Freiland bringt *elutella* zwei Generationen hervor, während sie als Schädling in den Wohnungen eine ununterbrochene Generationsfolge aufweist.

Var.: Die Tiere unserer Nominatrasse variieren sehr stark und sind oft schwer von der folgenden *unicolorella* zu unterscheiden. Extrem einfarbige Tiere werden unter dem Namen: *uniformata* Dufrane (1942) geführt, und regelmäßig befindet sich unter der Stammform auch die stark rötliche, mit kräftigen Zeichnungsmustern ausgezeichnete Form: *roxburghii* Gregson (1873).

Jst.: Raupe bis 13 mm lang, weißlich, gelblich oder fleischfarben. Alle chitinigen Teile bräunlich (Hasenfuss 1960). Ihre Lebensweise gleicht derjenigen von *kuehniella*. Nach der umfangreichen Literatur lebt sie an allen Getreidearten und an aus diesen gewonnenen Produkten, an getrockneten Früchten, an Sämereien, Schokolade, Zucker, Tabak, Kakao, Nüssen, Marzipan, an getrockneten Pflanzenteilen und selbst, wenn auch wohl nur ausnahmsweise, an trockenen Insekten.

♂-Gen.: Aedoeagus kräftig und mit großem Chitindorn in seiner Vesica. Die Coremata sind in drei Paaren von Schuppen-

büscheln ausgebildet; das innere Paar ist doppelt so lang wie das dritte, und das zweite, in seiner Länge intermediäre, weist in seinem unteren Drittel eine Knickung aller Schuppen auf. Uncus flach gerundet dreieckig und Gnathosspitze herzförmig. Die paarige, schlankarmige und an der Basis ziemlich verdickte Transtilla zeigt am analen Ende einen sehr breiten, rundlichen lappenartigen Fortsatz. Vinculum an der Basis abgeflacht und mit kleiner Aufwölbung. Die kräftige Costa abgebogen und in der Mitte mit flachem Wulst. Sacculus von mittlerer Länge, an der Basis verdickt, sich langsam verjüngend.

♀-Gen.: Ovipositor sehr kurz. Postapophysen ebenso lang wie die Antapophysen. Der lange, häutige Ductus bursae mündet von der Seite her in die Bursa ein; in seiner oralen Hälfte ist er mit zahlreichen, relativ großen Chitinzahnplättchen besetzt, die andeutungsweise eine spiralige Anordnung erkennen lassen. Bursa oval, das Signum besteht aus sieben bis elf Zähnen, in deren Nähe der Ductus seminalis entspringt.

Gb4) **parasitella** (Staudinger 1859)
Rasse: **unicolorella** Staudinger 1881

Fig.: 19; 41.

Diese mehr auf Früchte spezialisierte Art kann in manchen Jahren gleichfalls schädlich auftreten. Während sie tagsüber an niedrigen Pflanzen und in Sträuchern ruht, kommt sie nachts recht häufig ans Licht. Ein besonders häufiges Vorkommen kann man in Gegenden, in denen Weinbau betrieben wird, feststellen.

Fz.: In kühleren Gegenden dürfte mit zwei Generationen zu rechnen sein, während in den Weinbaugebieten mit ziemlicher Sicherheit drei Generationen angenommen werden können.

Var.: Die deutschen Tiere gehören der Subspecies *unicolorella* an, die über Europa bis weit in den vorderasiatischen Raum hinein verbreitet ist. Die Variation ist relativ gering, aber doch so groß, daß einzelne Tiere mit *elutella* verwechselt werden können. Sicheren Aufschluß vermag in einem solchen Fall nur eine Genitaluntersuchung zu geben.

Jst.: Aus der Urbeschreibung und auch aus Falteretikettierungen geht hervor, daß *parasitella* aus *Cytinus hypocistis* gezüchtet worden ist. Nach Filipjev (1931) verspinnt die Raupe auch die Beeren des Weinstocks und verursacht dadurch einigen Schaden, welcher aber nicht von allzugroßer Bedeutung ist.

♂-Gen.: Aedoeagus breit und mit kräftigem Chitindorn in der Vesica. Die Coremata bestehen aus drei Paaren von Schuppenbüscheln, die etwa die gleiche Struktur wie bei *elutella* aufweisen. Uncus flach und gerundet dreieckig, Gnathosspitze herzförmig. Transtilla-Arme mit sehr kleiner Verbindungszone, analwärts mit länglichen, spitz endenden Fortsätzen und oralwärts mit jeweils zwei breit lappigen Ausbuchtungen. Vinculum am oralen Ende abgeflacht und mit flacher Aufwölbung in der Mitte. In der Mitte der geraden und kräftigen Costa sitzt ein waagrecht stehender Zahn, der in seiner Größe variieren kann.

Die Costalleiste erscheint von der Basis bis zu diesem Zahn stämmig, dann jedoch ist sie nur noch stabartig schmal ausgebildet; sie ist also hinter dem Zahn abrupt verschmälert. Der Zahn ist als eine analoge Bildung zu dem, wie er bei *Cadra* auftritt, anzusehen. Amsel (1961) deutet diese Analogie bereits an in seiner Beschreibung von *Ephestia intermediella* (die sich als Synonym von *parasitella* ssp. *unicolorella* herausgestellt hat), wobei ihm ein Exemplar vorlag, bei welchem der Costaldorn sehr schwach ausgebildet erscheint, indem Amsel in einer Anmerkung folgendes schreibt: „Bei *intermediella* ist der Costaldorn lediglich als Stufe der Verstärkungsleiste entwickelt. Man gewinnt den Eindruck, daß hier eine progressive Entwicklungsreihe von *elutella* über *intermediella* zu *vitivora* (ein Synonym zu *parasitella!*) vorliegt und daß man insofern auch nicht berechtigt ist, die Arten mit costalem Zahn zu einer eigenen Gattung *Xenephestia* (ein Synonym zu *Cadra* Walker) zusammenzufassen und sie den zahnlosen Arten gegenüberzustellen, wie dies Gozmány (Ann. hist. natur. Mus. nat. Hung. 50: 223, 1958) getan hat. Zweifellos stehen sich, wie *intermediella* zeigt, zahnlose und zahntragende Arten außerordentlich nahe."

Generell kann man sagen, daß bei *Ephestia parasitella* der Costalzahn immer mehr oder weniger der Costalleiste anliegend erscheint. Die Costa selbst beginnt an ihrer Basis als starker chitinisierter Ast, der bis zum Costalzahn seine Stärke beibehält, dann sich aber nur als feiner Stab mit wesentlich geringerer Stärke fortsetzt. Bei der *Cadra*-Gruppe hingegen zieht sich die Costalleiste bis zur Valvenspitze über den Dorn hinaus als kräftiger chitiniger Stamm, auf dem aufrecht der von Art zu Art verschieden modifizierte, stark ausgebildete Dorn aufsitzt.

♀-Gen.: Ovipositor ziemlich gestaucht. Post- und Antapophysen etwa gleich lang, jedoch länger als bei *elutella*. Der Ductus bursae ist ebenfalls lang und häutig; nur kurz vor seinem plötzlichen Übergang in die Bursa zeigt er ein kleines Feld von Chitinzahnplättchen. Bursa länglich oval. Das Signum besteht aus zwölf bis sechzehn Zähnen, in deren Nähe der Ductus seminalis entspringt.

H) **Cadra** Walker 1864

(= *Ephestia* vulgo sensu)

Bestimmungstabelle der deutschen Arten nach den ♂-Genitalien

1. Uncus an seinem analen Ende eingedellt, so daß er eine zweilappige Form besitzt. . . . . *calidella* (Gn.)
- Uncus in analer Richtung einfach verrundet. 2
2. Transtilla etwa viereckig, an allen Ecken mit aufgetriebenen Verdikkungen. . . . . *cautella* (Wlk.)
- Transtilla länglich, an den Ecken spitz auslaufend. . *figulilella* (Grgs.)

Bestimmungstabelle der deutschen Arten nach den ♀-Genitalien

1. Im Bursa-Hals eine aus vielen Chitinplättchen zusammengesetzte Spirale. . . . . *figulilella* (Grgs.)
- Im Bursa-Hals befinden sich chitinisierte Längsstäbe. 2
2. Bursa oval, nur mit feinen Chitinzahnplättchen (außer dem Signum) besetzt. . . . . *cautella* (Wlk.)
- Bursa langgestreckt, in der analen Hälfte mit chitinig verstärkter Wandung. . . . . *calidella* (Gn.)

H 1) **figulilella** (Gregson 1871)

Fig.: 20; 42.

Dieser Schädling wird immer mit Südfrüchten bei uns eingeschleppt, kommt allerdings im Freiland nur höchst selten vor. Anscheinend kann er sich bei uns auf die Dauer doch wohl nicht halten.

F z. : Es lassen sich wohl alle bei uns fliegenden Falter auf mit Einfuhrprodukten nach Deutschland gelangte Raupen zurückführen.

V a r. : Im großen und ganzen zeigen die Falter keine große Variabilität. Lediglich Größenunterschiede wären zu nennen, die aber auf ungünstige Bedingungen bei verkleinerten Formen zurückgeführt werden können. Mir sind bisher nur aus ausländischen Wüstengebieten auffallende Aberrationen aufgefallen, die alle in der Grundfarbe sehr hell weißlich bis gelblich sind, und dank des völligen Fehlens von Resten des Zeichnungsmusters einen ganz uniformen Habitus zeigen. Diese Form habe ich als: forma **h a l f a e l l a** f o r m a n o v a bezeichnet.

Jst.: Raupe bis 17 mm lang, gelblich bis rötlich, manchmal sogar sehr schwache, schmale, rötliche Längslinien aufweisend. Chitinige Teile braun (Spuler 1910, Hasenfuss 1960). Die Lebensweise ist die gleiche wie bei allen übrigen kosmopolitisch verbreiteten Ephestien.

♂-Gen.: Aedoeagus sehr kräftig und etwas länger als die Valve. In seinem Inneren befindet sich ein Cornutus, der ein wenig an denjenigen der Ephestien erinnert. Uncus flach gerundet dreieckig, Gnathosspitze breit und flach U-förmig. Transtilla-Arme mit kleiner, häutiger Berührungszone und die oralen und analen Fortsätze nach außen abgebogen. Anellus breit U-förmig, an seinen lateralen Enden mit einigen Borstenhaaren. Die kräftige, geschwungene Costa zeigt etwa in der Mitte einen aufrechten, kräftigen Dorn, der ungefähr ein Drittel der Costa-Länge erreicht. Sacculus in der Mitte eingeschnürt. Valve etwa halb so breit wie lang.

♀-Gen.: Ovipositor sehr kurz und auf der Lamella postvaginalis sitzt ein Duftschuppenbüschel-Paar, das in der Länge etwa dem Ovipositor entspricht. Ductus bursae häutig und als dicker Schlauch ausgebildet; er besitzt eine sich zweimal um ihn windende Spirale, die aus kräftigen Chitinzahnplättchen, auf denen oftmals kleine Dörnchen sitzen, besteht. Das Signum in der ovalen Bursa besteht aus vier bis acht Zähnen, die geflügelt erscheinen. In deren Nähe entspringt der Ductus seminalis. Am oralen Ende der Bursa ist ein Feld mit kräftigen Chitinzahnplättchen besetzt.

H 2) **cautella** (Walker 1863)

Fig.: 21; 43.

Diese Art zeigt wohl am ausgeprägtesten den Charakter einer kosmopolitischen und synanthropen Art. Man findet sie wohl in allen größeren Häfen. Als Vorratsschädling dürfte *cautella* zudem neben *elutella* und *kuehniella* zu den bedeutendsten Kulturfolgern dieser Gruppe zählen.

Fz.: Das ganze Jahr über, wie die übrigen Vorratsschädlinge, besonders in den Hafen-Bereichen.

Var.: Die Falter weisen eine Variation in der Grundfärbung von Hell- nach Dunkelbraun auf und sind auch in der Größe etwas verschieden.

J s t. : Raupe bis 14 mm lang (H a s e n f u s s 1960). Sie ist von derjenigen von *calidella* nicht zu unterscheiden. Aus den Literaturangaben geht hervor, daß die Raupe von *cautella* an allen nur möglichen Speicher-Produkten und pflanzlichen Erzeugnissen lebt. Die Lebensweise ist der von *elutella* und *kuehniella* gleich, braucht hier also nicht noch einmal geschildert zu werden.

♂ - G e n. : Aedoeagus kräftig, etwa ebenso lang wie die Valve. In seiner Vesica ein schwach chitinisierter Cornutus. Uncus gerundet dreieckig und die Gnathosspitze halbkreisförmig. Transtilla-Arme mit feiner Berührungszone, sie erscheinen nahezu viereckig durch die Auftreibung der vier Ecken; die lateral-anale Ecke ist dabei am meisten aufgetrieben. Die Gestalt der Transtilla variiert intraspezifisch ziemlich stark, wie das auch schon aus der Arbeit von K n o c h e (1963) hervorgeht. Anellus U- bis V-förmig, mit lappenartigen und borstenbesetzten Anhängen an den lateralen Fortsätzen. Die kräftige und gerade Costa mit kleinem, aufrecht sitzenden Dorn in dessen terminalem Drittel. Sacculus relativ schmal und mit leichter Einschnürung in der Mitte. Valve etwa halb so breit wie lang.

♀ - G e n. : Ovipositor extrem kurz. Die Duftschuppenbüschel der Lamella postvaginalis sehr klein und kurz. Sie sitzen der Lamella nur sehr locker auf und werden daher bei der Präparation wenn man nicht sehr vorsichtig arbeitet, sehr leicht entfernt. Im Inneren des schmalen Ductus bursae befinden sich drei bis fünf dicht beieinander längs stehende Stäbchen chitinigen Charakters. Signum in der ovalen Bursa aus zwei bis acht Zähnen bestehend, in deren Nähe der Ductus seminalis entspringt.

H 3) **calidella** (Guénée 1845)

Fig.: 22; 44.

Cadra calidella ist, ebenso wie die beiden vorigen Arten als Vorratsschädling zum Kulturfolger geworden. Da es sich hier um eine sehr wärmeliebende Art handelt, vermag sie sich nach der Einschleppung auch in unseren Speichern mit relativ günstigen Bedingungen nur sehr kurze Zeit zu behaupten.

F z. : Alle vorliegenden Tiere aus Deutschland entstammen Zuchten aus Importware.

V a r. : Wie alle *Cadra*-Arten, so ist auch *calidella* einer außerordentlich großen Variabilität in Zeichnung und Größe unter-

worfen. Eine genaue Determination ist bei allen diesen Arten daher nur nach Genitaluntersuchungen möglich.

Ebenso wie bei *figulilella* treten auch bei *calidella* Tiere, die aus Wüstengebieten stammen, mit augenfällig aufgehellter Grundfarbe auf, die bei diesen Exemplaren weißlich bis gelblich ist. Alle dunklen Zeichnungselemente sind verschwunden, so daß die Tiere, die neben normalgefärbten Exemplaren auftreten, ganz eintönig erscheinen. Für diese Aberration schlage ich den Namen forma **nubiella** forma nova vor.

Jst.: Raupe bis 23 mm lang, weißlich, gelblich oder rötlich. Kopf und Halsschild dunkelbraun (Spuler 1910, Hasenfuss 1960). Nach Spuler lebt die Raupe in den Schoten von *Ceratonia siliqua,* nach Beirne (1952) auch in Nüssen und Korken. Die übrigen Autoren geben übereinstimmend als hauptsächliche Nahrung der Raupe getrocknete Früchte an. Die Lebensweise ist offensichtlich fast die gleiche wie die der vorigen Art.

♂-Gen.: Aedoeagus kräftig und fast ebenso lang wie die Valve. In seiner Vesica ein nur wenig auffallender Cornutus, der an denjenigen der *Ephestia*-Arten erinnert, jedoch wesentlich kleiner ist als bei diesen. Der Uncus ist an seinem analen Ende eingedellt, so daß er leicht zweilappig wirkt. Gnathosspitze als querliegende, nach anal konkav gekrümmte Leiste ausgebildet. Transtilla-Arme mit häutiger Verwachsungszone, die oralen Fortsätze lateral ausgebogen, ebenso die analen, die an der Außenseite eine eigentümliche Chitinverstärkung aufweisen. Anellus kräftig und U-förmig. Die aufgebogene und kräftige Costa im terminalen Drittel mit einem kräftigen, aufrechtstehenden Dorn. Der an der Basis verdickte Sacculus verjüngt sich langsam. Valve etwa dreimal so lang wie breit.

♀-Gen.: Ovipositor sehr kurz. Auf der Lamella postvaginalis sitzt ein Paar kleiner, breiter Duftschuppenbüschel, die etwa ein Drittel der Ovipositor-Länge erreichen. Ductus bursae häutig, kurz und in seinem Inneren lateral mit etwa vier bis sechs längs dicht beieinander stehenden chitinigen Stäbchen. Bursa sehr langgestreckt; ihre Wandung zeigt in der analen Hälfte eine ovale, chitinige Verstärkung. Das Signum besteht aus sechs bis zwölf Zähnen, in deren Nähe der Ductus seminalis entspringt

Alphabetisches Verzeichnis der deutschen Gattungen und Untergattungen

Name	Stgr. Rbl. Cat.-Nr.	Nr.
Anagasta Heinrich	—	G a
Anhomoeosoma Roesler	—	C b
Assara Walker	—	B
Cadra Walker	—	H
Ephestia Guénée	42	G
Ephestia Guénée	42	G b
Homoeosoma Curtis	40	C
Homoeosoma Curtis	40	C a
Plodia Guénée	41	F
Rotruda Heinrich	—	D
Spectrobates Meyrick	—	A
Vitula Ragonot	—	E

Alphabetisches Verzeichnis der deutschen Arten und Unterarten

Name	Stgr. Rbl. Cat.-Nr.	Nr.
albatella (Rag.)	243	D 6
bentinckella (Pierce)	—	D 3
binaevella (Hb.)	250	D 2
biviella (Zll.)	289	E 2
bombylicolella (Ams.)	—	E 1
calidella (Gn.)	257	H 3
carlinella (Heinem.)	—	D 1
cautella (Wlk.)	271	H 2
ceratoniae (Zll.)	787	A 1
delattini Roesler	—	D 3
elutella (Hb.)	283	G b 3
exustella (Rag.)	245	D 4
figulilella (Grgs.)	258	H 1
inquinatella (Rag.)	235	D 4
interpunctella (Hb.)	253	F 1
kuehniella (Zll.)	254	G a 1
mistralella (Mill.)	275	G b 2
moebiusi Rbl.	—	G b 2
nebulellum (Den. u. Schiff.)	240	C a 2
nimbellum (Dup.)	248	C b 1
parasitella Stgr.	272	G b 4
pseudonimbella (Btck.)	—	D 6
saxicola (Vaugh.)	248	D 5
sinuellum (Fabr.)	232	C a 1
terebrella (Zck.)	429	B 1
unicolorella Stgr.	282	G b 4
welseriella (Zll.)	264	G b 1

Schriftenverzeichnis

Amsel, H. G., 1955: Eine neue deutsche, Hummelnester bewohnende Moodna-Art (Lepidoptera: Pyralidae). Mitt. Münch. Ent. Ges., 44/45, 486—491 (1954/55).

— — 1961: Die Microlepidopteren der Brandt'schen Iran-Ausbeute. V. Teil. Ark. Zool. (N. F.) 13.

Beirne, B. P., 1952: British Pyralid and Plume Moths. Warne u. Co., London and New York, 208 pp.

Bentinck, G. A., 1937: Homoeosoma nimbella Dup. (nec Z.) en pseudonimbella mihi nova spec. Tijdschr. v. Ent., 80, 73—74.

— — and F. N. Pierce, 1937: Description of three new species of the genus Homoeosoma. Entomologist 70, 101—103.

Borcea, J., 1924: Quelques remarques sur le microlépidoptère Homoeosoma nebulella Hb. Ann. Sci. Univ. Jassy, 13, 199—206.

Curtis, J., 1833: Characters of some undescribed Genera and Species, indicated in the „Guide to an Arrangement of British Insects". Ent. Mag., 2, 186—199.

Denis und Schiffermüller, 1775: Ankündigung eines systematischen Werkes von den Schmetterlingen der Wiener Gegend. Wien.

Disqué, H., 1906: Verzeichnis der in der Pfalz vorkommenden Kleinschmetterlinge. Mitt. Pollichia Nat. Wiss. Ver. Rheinpf., Nr. 22, 63, 35.

Dufrane, A., 1942: Microlépidoptères de la faune belge. Bull. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg., 18.

Duponchel, F. A. J., 1836: Histoire Naturelle des Lépidoptères ou Papillons de France. Par M. J. B. Godart, continuée par Duponchel. Paris.

Eckstein, K., 1933: Die Kleinschmetterlinge Deutschlands mit besonderer Berücksichtigung ihrer Biologie und wirtschaftlichen Bedeutung. 5. Bd., Stuttgart.

Escherich, K., 1931: Pyralidae in: Die Forstinsekten Mitteleuropas. 3. Bd., 426—453, Berlin.

Evers, H., 1960: Die Kleinschmetterlinge Hamburgs, Schleswig-Holsteins und des nördlichen Niedersachsens. Teil I: Zünsler (Pyralidae). Verh. Ver. naturw. Heimatf. Hamburg 34, 75—125.

Fabricius, J. C., 1794: Entomologia systematica. 3. Bd., 2. Teil u. suppl. Hafniae.

Filipjev, N., 1931: Lepidopterologische Notizen. XIII. Ein neuer Weintraubenschädling aus der Gattung Ephestia Gn., Iris, 45, 70—73.

Fuchs, A., 1877: Lepidopterologische Mittheilungen. Stett. Ent. Ztg., 38, 131—148.

Gozmány, L., 1958: Notes on Hungarian Phycitidae (Lepidoptera). Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung., (S. N.), 9, 223—225.

Gregson, C. S., 1871: Description of an Ephestia new to Science. Entomologist 5, 385.

— — 1871: Food of Homoeosoma saxicola of Vaughan. Entomologist 5, 396—397.

— — 1873: Description of a Lepidopterous insect (Ephestia roxburghii) new to science. Entomologist 6, 318.

Guénée, A., 1845: Europaeorum microlepidopterorum Index methodicus. Paris.

Hannemann, H. J., 1964: in Die Tierwelt Deutschlands, 50. Teil: Kleinschmetterlinge oder Microlepidoptera. II. Die Wickler (s. l.) (Cochylidae und Carposinidae). Die Zünslerartigen (Pyraloidea). VEB Gustav Fischer Verlag Jena.

Hasenfuss, I., 1960: Die Larvalsystematik der Zünsler (Pyralidae). Berlin.

Heinemann, H. von, 1865: Die Schmetterlinge Deutschlands und der Schweiz. Die Zünsler, 2. Abt. Bd. 1, Hft. 2, Braunschweig.

Heinrich, C., 1956: American moths of the subfamily Phycitinae. U. S. Nat. Mus. Bull. Wash., 207.

Holst, Preben L., 1962: Ephestia moebiusi Rbl. (Lepidoptera, Phycitidae) in Denmark. Ent. Meddelelser 31: 236—241.

Hübner, J., (1796—1817): Sammlung europäischer Schmetterlinge. Lepidoptera 8, Tinea 5, Augsburg.

Hulst, D., 1890: The Phycitidae of North America. Trans. Am. Ent. Soc. 17, 93—228.

Knoche, C., 1963: Formenbildung bei Ephestia cautella (Walker) an Kakao aus verschiedenen Herkunftsländern. Ent. Mitt. Zool. Staatsinst. Zool. Mus. Hamb., 2, 14.

L'homme, L., 1935: Catalogue des Lèpidoptères de France et de Belgique. Microlépidoptères. The Author, Le Carriol, 2, 172.

Meyrick, E., 1882: Description of Australian Micro-Lepidoptera. 7. Rev. Proc. Linn. Soc. N. S. W., Sydney, 7, 148—202.

— — 1935: Exotic Microlepidoptera. Vol. 4, Malborough.

Millière, P., 1874: Description de lépidoptères nouveaux d'Europe. Rev. Mag. Zool., Travaux inédits.

Osthelder, L., 1939: Die Schmetterlinge Südbayerns und der angrenzenden nördlichen Kalkalpen. II. Die Kleinschmetterlinge. Beil. 29. Jhg. Mitt. Münch. Ent. Ges.

Paramonow, S., 1954: Hauptschädlinge der Ölkulturen der Ukraine. Ztschr. Angew. Ent., 35, 63—81.

Pierce, F. N., 1937: The British species of the nimbella group of the genus Homoeosoma (Lep. Pyr.). Entomologist 70, 97—100.

— — and J. W. Metcalfe, 1938: The Genitalia of the British Pyrales with the Deltoids and Plumes. Warmington.

Ragonot, E. L., 1887: Diagnoses d'éspèces nouvelles de Phycitidae d'Europe et des Pays limitrophes. Ann. Soc. Ent. Fr., (6) 7, 224—260.

— — 1888: Nouveaux genres et espèces de Phycitidae et des Galleriidae. Paris.

— — et G. F. Hampson, 1901: Monographie des Phycitinae et des Galleriinae. II. Mem. Lép. (red. par N. M. Romanoff) 8.

Rebel, H., 1906: Neue paläarktische Microheteroceren. Iris 19, 227—242.

Reh, L., 1919: Homoeosoma nebulella Hbn. als Sonnenblumenschädling in Rumänien. Ztschr. Angew. Ent., Berlin, 5, 267—277.

Reutti, C., 1898: Übersicht der Lepidopterenfauna des Großherzogtums Baden (und der anstoßenden Länder). Berlin.

Richards, O. W., and M. A. Thomson, 1932: A contribution to the study of the Genera Ephestia (including Strymax Dyar) and Plodia (Lep. Phycitinae) with notes on parasites of the larvae. Dept. Ent. Imp. Coll. Sci. Techn.

Roesler, U., 1965: Untersuchungen über die Systematik und Chorologie des Homoeosoma-Ephestia-Komplexes (Lepidoptera: Phycitinae). Inaugural-Dissertation an der Universität des Saarlandes, Saarbrücken.

— — 1965: Chorologische Untersuchungen über den Homoeosoma-Ephestia-Komplex (Lepidoptera: Phycitinae) im paläarktischen Raum. Bonn. Zool. Beitr. Hft. 3/4, 16, 318—349.

— — 1966: Beschreibung von neuen Taxa des Homoeosoma-Ephestia-Komplexes (Lepidoptera, Phycitinae) aus der Paläarktis. Beitr. naturk. Forsch. SW-Deutschl., 25, 43—69.

Rössler, A., 1866: Verzeichnis der Schmetterlinge des Herzogthums Nassau, mit besonderer Berücksichtigung der biologischen Verhältnisse und der Entwicklungsgeschichte. Wiesbaden.

Schultz, V. G. M., 1949: Neue Beiträge zur Schmetterlingskunde. Nr. 9: 15. Kleinschmetterlingsarten des lippischen Faunengebietes, die im benachbarten Westfalen nicht registriert wurden. Nat. u. Heim. 9.

— — 1951: Neue Beiträge zur Schmetterlingskunde. Nr. 10: Über Homoeosoma pseudonimbella Bentinck (erste Stände und Generationsfolge) (Lep. Pyralidae). Z. Wien. Ent. Ges. 62, 55.

Schütze, K. T., 1931: Die Biologie der Kleinschmetterlinge. (Nährpflanzen und Erscheinungszeiten) Frankfurt/M.

Spuler, A., 1910: Die Schmetterlinge Europas. Bd. 2, Spezieller Teil. Stuttgart.

Staudinger, O., 1859: Diagnosen nebst kurzen Beschreibungen neuer andalusischer Lepidopteren. Stett. ent. Ztg., 20, 211—259, 226—227.

— — 1881: Lepidopteren-Fauna Kleinasiens. Nachtr. Hor. Soc. Ent. Ross., 16.

Tiedemann, O., 1958: Vitula serratilineella Ragonot (Lep. Pyralidae). Ein in Europa heimisch gewordener nordamerikanischer Kleinschmetterling. Ztschr. Wien. Ent. Ges., 43, 282—286.

Vaughan, H., 1870: Descriptions of three species of Phycidae (from Britain) new to science. Ent. Mon. Mag., 7, 130—132.

Walker, F., 1863: List of the specimens of Lepidopterous insects in the collection of the British Museum, 27, London.

— — 1864: List of the specimens of Lepidopterous insects in the collection of the British Museum, 30, London.

Zeller, P. C., 1839: Versuch einer naturgemäßen Eintheilung der Schabenlichen und der schabenähnlichen Schmetterlinge (Lep., Crambina und Lep., Tineacea) Isis, 167—220.

— — 1848: Die Gallerien und nackthornigen Phycideen. Isis 569—691.

— — 1879: Lepidopterologische Bemerkungen. Stett. Ent. Ztg., 40, 466.

Zincken, J. L. T. F., 1818: Monographie der Gattung Phycis. Germar's Mag. Ent., Halle, 3, 116—176.

Abbildungen

♂ ♂-Genitalia:

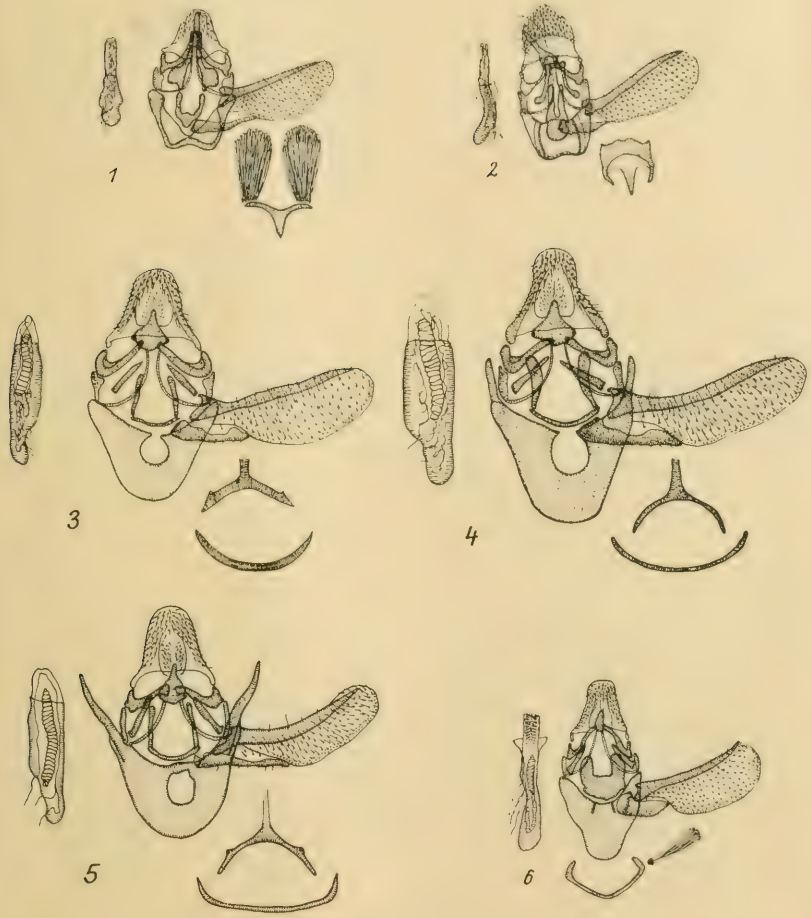


Fig. 1: *Spectrobates ceratoniae* (Zll.)
(Teneriffa) Präp. Nr. (U. Roesler): 2444.
Fig. 2: *Assara terebrella* (Zck.)
(Potsdam) Präp. Nr. (U. Roesler): 2186.
Fig. 3: *Hom. (Homoeosoma) sinuellum* (Fabr.)
(N-Afghanistan) Präp. Nr. (U. Roesler): 1866.
Fig. 4: *Hom. (Homoeosoma) nebulellum* (Den. u. Schiff.)
(Italien) Präp. Nr. (U. Roesler): 1465.
Fig. 5: *Hom (Anhomoeosoma) nimbellum* (Dup.)
(Österreich) Präp. Nr. (U. Roesler): 1292.
Fig. 6: *Rotruda carlinella* (Heinem.)
(Pfalz) Präp. Nr. (U. Roesler): 191.

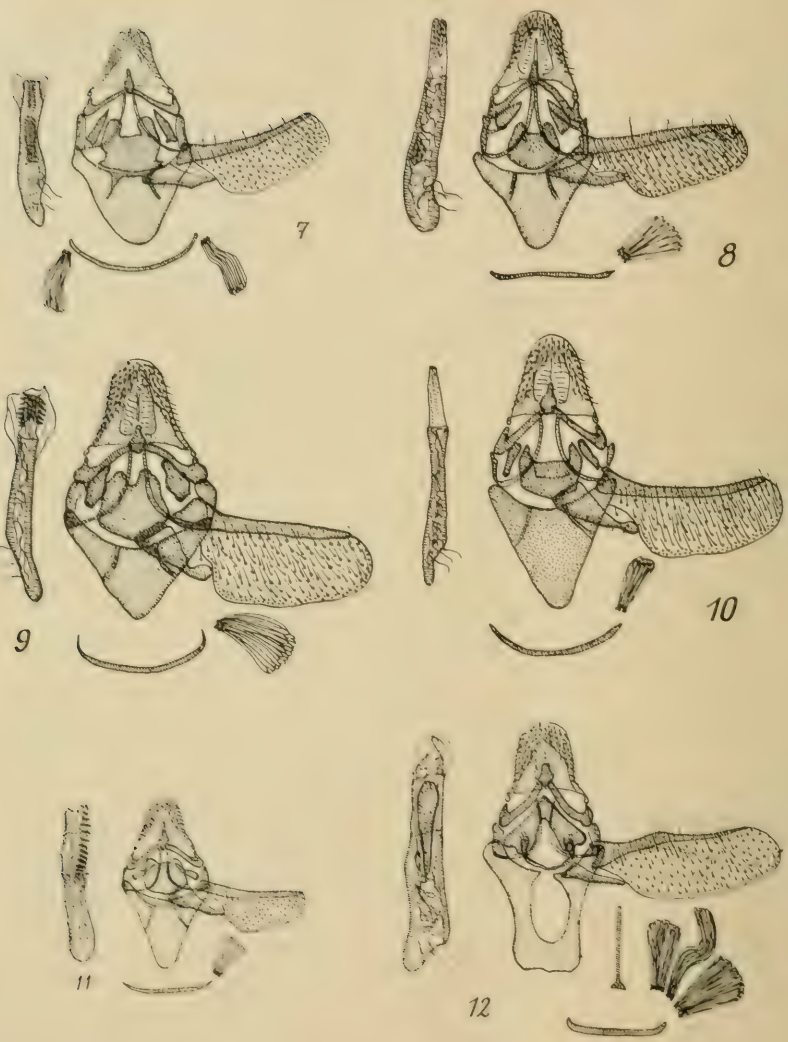


Fig. 7: *Rotruda binaevella* (Hübn.)
(S-Serbien) Präp. Nr. (U. Roesler): 1593.
Fig. 8: *Rotruda bentinckella* (Pierce)
(Anatolien) Präp. Nr. (U. Roesler): 2088.
Fig. 9: *Rotruda inquinatella* (Rag.)
(Frankreich) Präp. Nr. (U. Roesler): 2108.
Fig. 10: *Rotruda saxicola* (Vaugh.)
(Deutschland) Präp. Nr. (U. Roesler): 1377.
Fig. 11: *Rotruda albatella* (Rag.)
(S-Frankreich) Präp. Nr. (U. Roesler): 2122.
Fig. 12: *Vitula bombylicolella* (Ams.)
(Hamburg) Präp. Nr. (U. Roesler): 450.

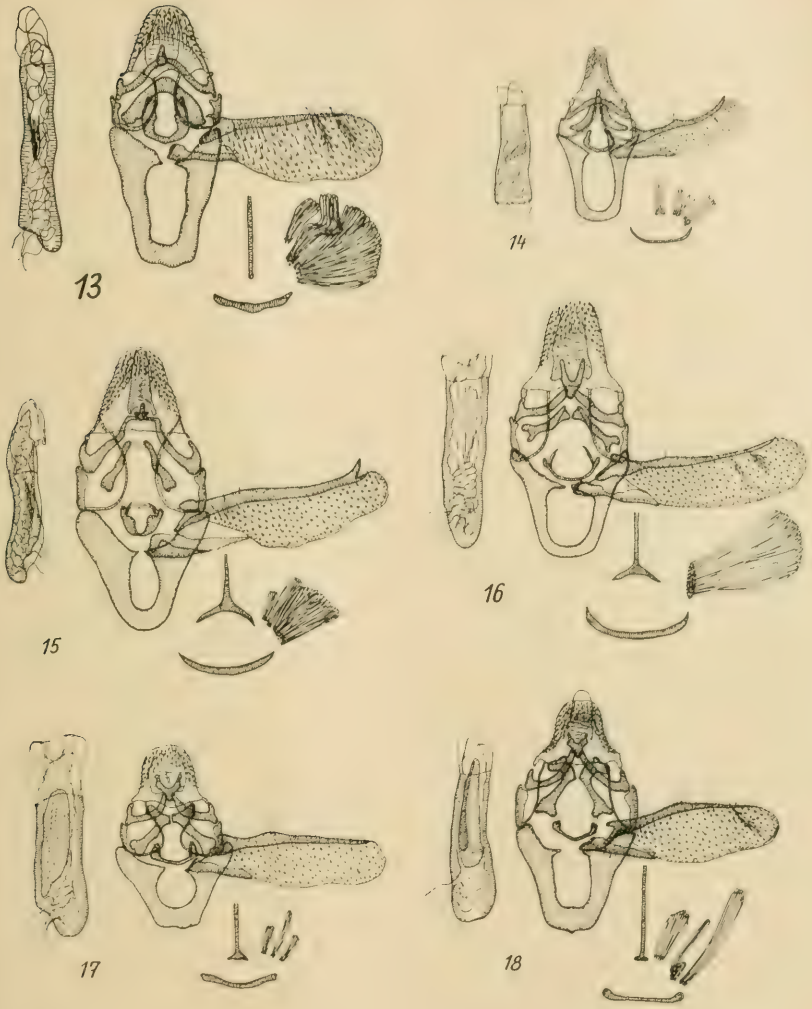
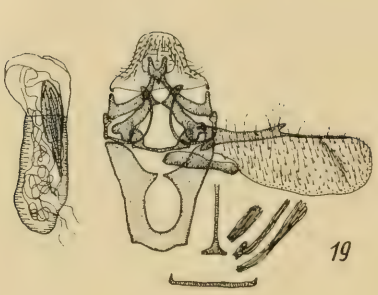
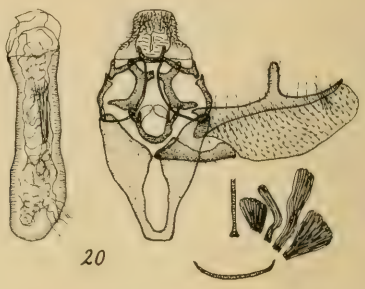
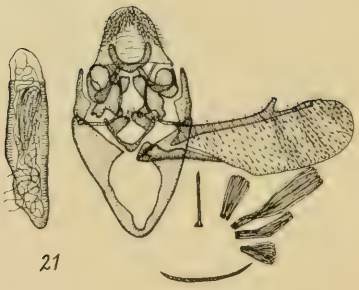


Fig. 13: *Vitula biviella* (Zll.)
(Wien) Präp. Nr. (U. R o e s l e r): 648.
Fig. 14: *Plodia interpunctella* (Hübn.)
(Deutschland) Präp. Nr. (U. R o e s l e r): 61.
Fig. 15: *Eph. (Anagasta) kuehniella* (Zll.)
(Österreich) Präp. Nr. (U. R o e s l e r): 2252.
Fig. 16: *Eph. (Ephestia) welseriella* (Zll.)
(Amasia) Präp. Nr. (U. R o e s l e r): 2093.
Fig. 17: *Eph. (Ephestia) mistralella* (Mill.) ssp. *moebiusi* Rbl.
(Dresden) Präp. Nr. (U. R o e s l e r): 1453.
Fig. 18: *Eph. (Ephestia) elutella* (Hübn.)
(Kleinasien) Präp. Nr. (U. R o e s l e r): 2083.







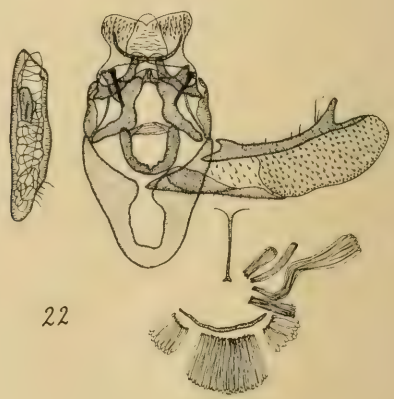


Fig. 19: *Eph. (Ephestia) parasitella* Stgr.
(Mazedonien) Präp. Nr. (U. R o e s l e r): 2278.
Fig. 20: *Cadra figulilella* (Grgs.)
(Breslau) Präp. Nr. (U. R o e s l e r): 1301.
Fig. 21: *Cadra cautella* (Wlk.)
(Zucht) Präp. Nr. (U. R o e s l e r): 2132.
Fig. 22: *Cadra calidella* (Gn.)
(Irak) Präp. Nr. (U. R o e s l e r): 2033.

♀♀-Genitalia:

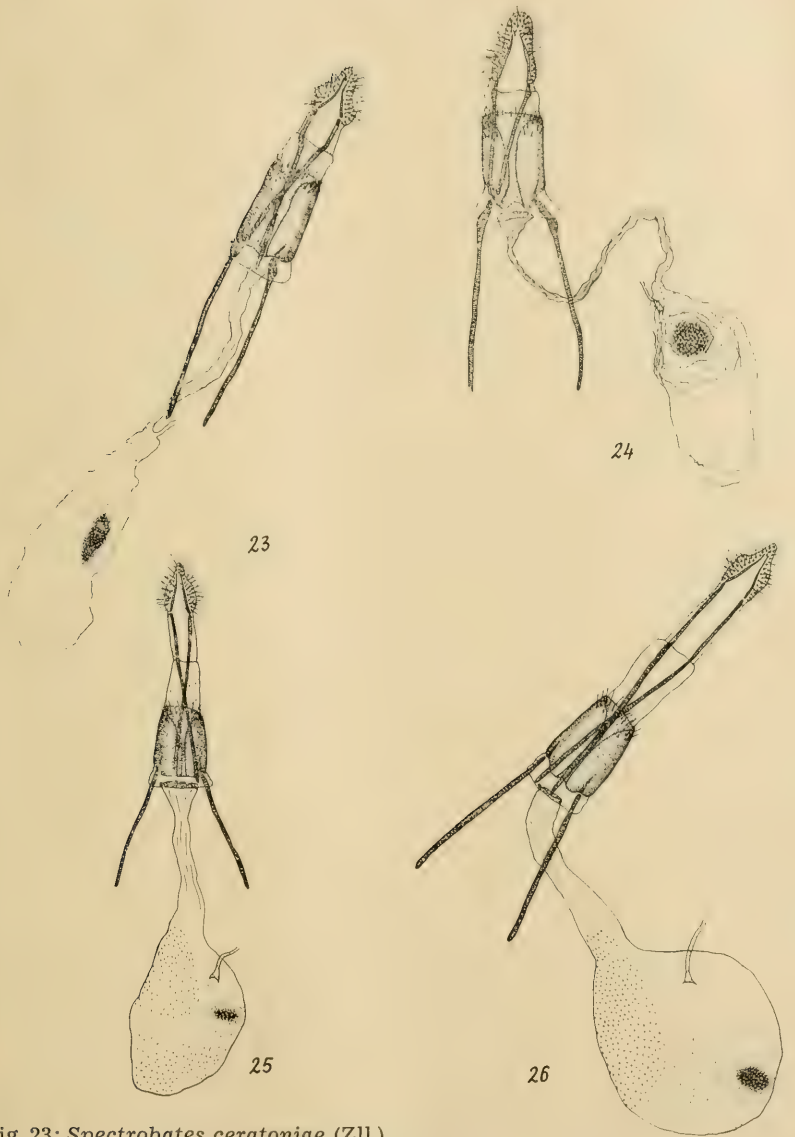


Fig. 23: *Spectrobates ceratoniae* (Zll.)
(Irak) Präp. Nr. (U. Roesler): 2434.
Fig. 24: *Assara terebrella* (Zck.)
(Hannover) Präp. Nr. (U. Roesler): 2184.
Fig. 25: *Homoeosoma* (Hom.) *sinuellum* (Fabr.)
(Dobrowlany) Präp. Nr. (U. Roesler): 85.
Fig. 26: *Homoeosoma* (Hom.) *nebulellum* (Den. u. Schiff.)
(Österreich) Präp. Nr. (U. Roesler): 2386.

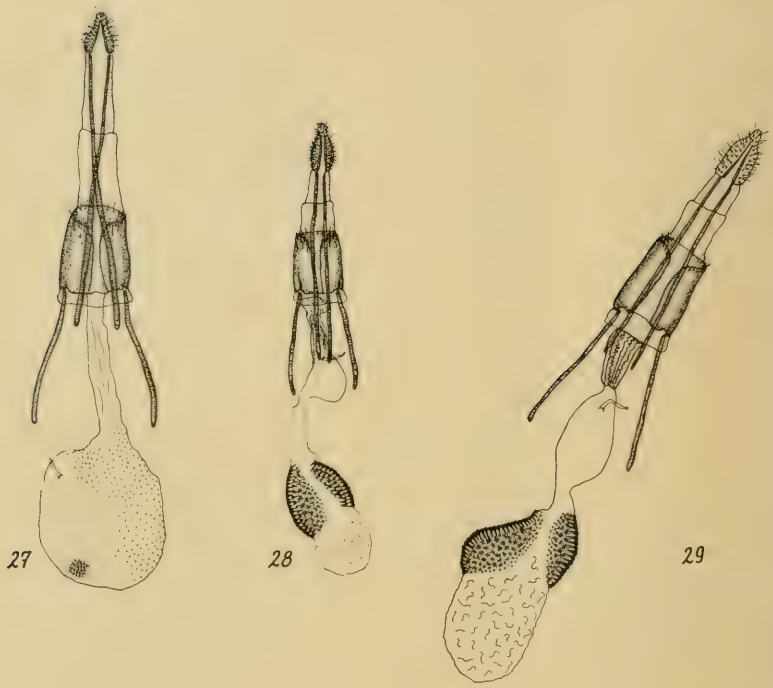


Fig. 27: *Hom. (Anhomoeosoma) nimbellum* (Dup.)
(Frankreich) Präp. Nr. (U. R o e s l e r): 2116.
Fig. 28: *Rotruda carlinella* (Heinem.)
(Deutschland) Präp. Nr. (U. R o e s l e r): 2109.
Fig. 29: *Rotruda binaevella* (Hübn.)
(Bayern) Präp. Nr. (U. R o e s l e r): 1586.

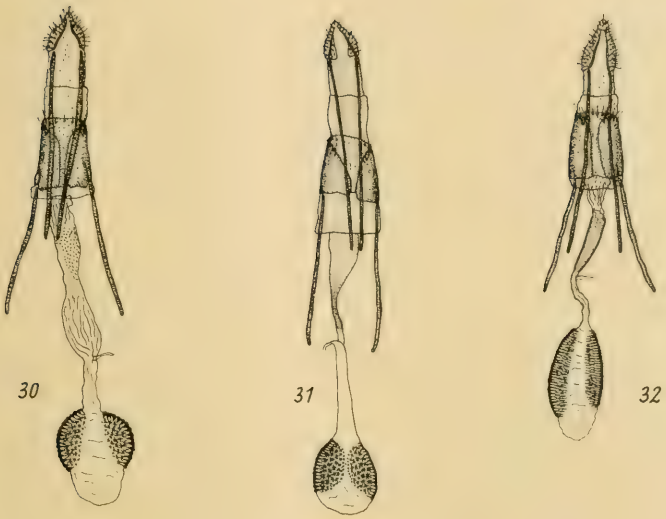


Fig. 30: *Rotruda bentinckella* (Pierce)
(Magnesia) Präp. Nr. (U. R o e s l e r): 2089.
Fig. 31: *Rotruda inquinatella* (Rag.)
(Mazedonien) Präp. Nr. (U. R o e s l e r): 935.
Fig. 32: *Rotruda saxicola* (Vaugh.)
(Frankreich) Präp. Nr. (U. R o e s l e r): 2106.

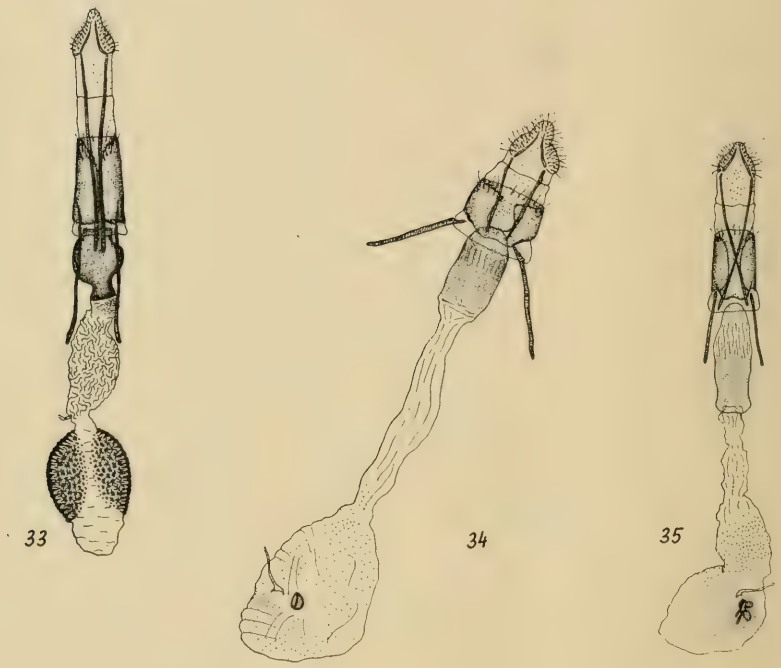


Fig. 33: *Rotruda albatella* (Rag.)
(Frankreich) Präp. Nr. (U. R o e s l e r): 2105.
Fig. 34: *Vitula bombylicolella* (Ams.)
(Secton Lake) Präp. Nr. (U. R o e s l e r): 441.
Fig. 35: *Vitula biviella* (Zll.)
(Spanien) Präp. Nr. (U. R o e s l e r): 961.

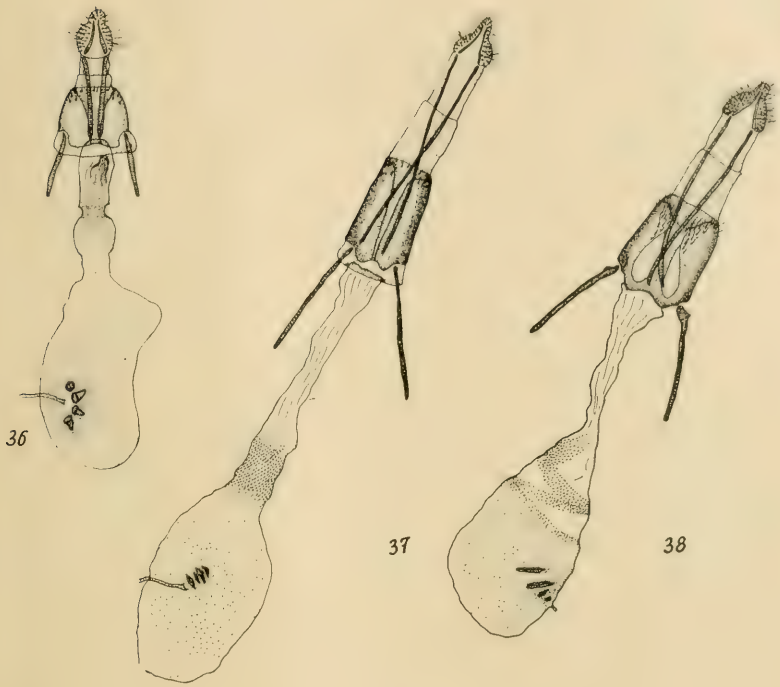


Fig. 36: *Plodia interpunctella* (Hübn.)
(Deutschland) Präp. Nr. (U. Roesler): 60.
Fig. 37: *Eph. (Anagasta) kuehniella* (Zll.)
(Deutschland) Präp. Nr. (U. Roesler): 54.
Fig. 38: *Eph. (Ephestia) welseriella* (Zll.)
(Amasia) Präp. Nr. (U. Roesler): 2094.

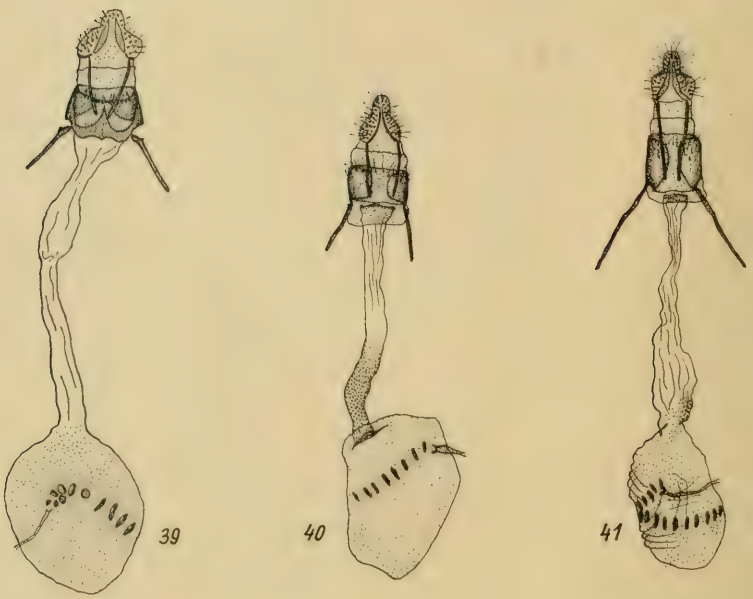


Fig. 39: *Eph. (Ephestia) mistralella* (Mill.) ssp. *moebiusi* Rbl.
(Lectoallotypus) Präp. Nr. (U. R o e s l e r): 912.
Fig. 40: *Eph. (Ephestia) elutella* (Hübn.)
(Sizilien) Präp. Nr. (U. R o e s l e r): 2075.
Fig. 41: *Eph. (Ephestia) parasitella* Stgr.
(Lectotypus) Präp. Nr. (U. R o e s l e r): 2057.

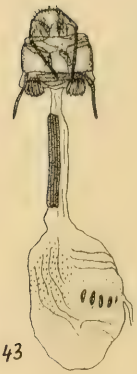


Fig. 42: *Cadra figulilella* (Grgs.)
(O-Pyrenäen) Präp. Nr. (U. Roesler): 419.
Fig. 43: *Cadra cautella* (Wlk.)
(O-Afrika) Präp. Nr. (U. Roesler): 1528.
Fig. 44: *Cadra calidella* (Gn.)
(Nubien) Präp. Nr. (U. Roesler): 948.

Aufstellung der paläarktischen Gattungen und Arten des Homoeosoma-Ephestia-Komplexes (Phycitinae)

Longignathia Roesler 1965
(Typus: *Longignathia cornutella* Roesler 1965)
cornutella Roesler 1965

Delattinia Roesler 1965
(Typus: *Ephestia vapidella* Mann 1857)
vapidella (Mann) ssp. **vapidella** (Mann) 1857
(= *Ephestia vapidella* Mann 1857)
(= *Ephestia tenebrosa* Zeller 1867 **syn. nov.**)
(= *Ephestia vapidella* Staudinger 1879 **syn. nov.**)
(= *Ephestia xylobrunnea* Amsel 1951 **syn. nov.**)
(= *Ephestia roxburgi* Turati u. Zanon 1922)
forma tenebrosa (Zeller 1867)
vapidella (Mann) ssp. **maroccella** Roesler 1965

Spectrobates Meyrick 1935
(Typus: *Spectrobates artonoma* Meyr. = *ceratoniae* Zeller)
(= *Ectomyelois* Heinrich 1956 **syn. nov.**)
ceratoniae (Zeller) 1839
(= *Myelois ceratoniae* Zeller 1839)
(= *Trachonitis* (?) *pryerella* Vaughan 1870)
(= *Hypsipyla psarella* Hampson 1903)
(= *Myelois oporedestella* Dyar 1911)
(= *Myelois phoenicis* Durrant 1915)
(= *Ectomyelois ceratoniae* [Zll.] Heinrich 1956)
(= *Phycis ceratoniella* [Schmidt in lit.] Röslerstamm 1834 **nomen oblitum**)
subcautella Roesler 1965
(= *Ephestia subcautella* Caradja in litt.)
japonica Roesler 1965
Gozmanyia Roesler 1965
(Typus: *Ephestia crassa* Amsel 1935)
crassa (Amsel) 1935
(= *Ephestia crassa* Amsel 1935)

Assara Walker 1863
(Typus: *Assara albicostalis* Walker 1863)
(= *Cateremna* Meyrick 1882 **syn. nov.**)
albicostalis Walker 1863
(= *Hyphantidium subterebrellum* Snellen 1880)
(= *Euzophera niveicostella* Hampson 1896)
conicolella (Constant) 1884
(= *Euzophera conicolella* Constant 1884)
(= *Hyphantidium conicolellum* [Const.] Ragonot 1901)
terebrella (Zincken) 1818
(= *Phycis terebrella* Zincken 1818)

(= *Myelois terebrella* [Zll.] Walker 1863)
(= *Melia terebrella* [Zll.] Tengström 1869)
(= *Hyphantidium terebrellum* [Zll.] Ragonot 1901)
(= *Seneca terebrella* [Zll.] Inoue 1955)
hoeneella Roesler 1965

Homoeosoma Curtis 1833
Subgenus **Homoeosoma** Curtis 1833
(Typus: *Phycis gemina* Haw. = *sinuella* Fabricius)
(= *Phycidea* Zeller 1839)
(= *Lotria* Guénée 1845)
sinuellum (Fabr.) ssp. **sinuellum** (Fabricius) 1794
(= *Tinea sinuella* Fabricius 1794)
(= *Crambus sinuatus* Fabricius 1794)
(= *Tinea elongella* Hübner 1810—1813)
(= *Phycis gemina* Haworth 1811)
(= *Phycis flavella* Duponchel 1836)
(= *Phycita gemina* [Haw.] Wood 1839)
(= *Phycidea sinuella* [Fabr.] Zeller 1839)
(= *Lotria sinuella* [Fabr.] Guénée 1867)
sinuellum (Fabr.) ssp. **pallescens** Roesler 1965
gravosellum Roesler 1965
caradjellum Roesler 1965
nevadellum Roesler 1965
calcellum Ragonot 1887
(= *Homoeosoma calcella* Ragonot 1887)
soaltheirellum Roesler 1965
incognitellum Roesler 1965
capsitanellum Chrétien 1911
(= *Homoeosoma capsitanella* Chrétien 1911)
(= *Homoeosoma litorella* Amsel 1935 **syn. nov.**)
albostrigellum Roesler 1966
candefactellum Ragonot 1887
(= *Homoeosoma candefactella* Ragonot 1887)
punctistrigellum Ragnot 1888
(= *Homoeosoma punctistrigella* Ragonot 1888)
inustellum Ragonot 1884
(= *Homoeosoma inustella* Ragonot 1884)
(= *Homoeosoma compsitella* Rebel 1914 **syn. nov.**)
(= *Homoeosoma compsotella* [Rbl.] auct.)
nebulellum (Denis u. Schiffermüller) 1775
(= *Tinea nebulella* Den. u. Schiff. 1775)
(= *Tinea muscerdalis* Hübner [1810—1813])
(= *Tinea nebulella* Hübner [1810—1813])
(= *Phycis nebulea* Haworth 1811)
(= *Homoeosoma nebulella* auct.)
(= *Phycita nebulella* [S. V.] Wood 1839)
(= *Lotria nebulella* [S. V.] Guénée 1867)

obatricostellum Ragonot 1887
(= *Homoeosoma obatricostella* Ragonot 1887)
achroeellum Ragonot 1887
(= *Homoeosoma achroeella* Ragonot 1887)
subalbatellum (Mann) 1864
(= *Myelois subalbatella* Mann 1864)

Subgenus **Anhomoeosoma** Roesler 1965
(T y p u s : *Phycis nimbella* Duponchel 1836)
nimbellum (Duponchel) 1836
(= *Phycis nimbella* Duponchel 1836)
(= *Homoeosoma nimbella* Zeller 1839)
(= *Phycita dilutella* Wood 1839)
(= *Ephestia homoeosomella* Zerny 1926 **syn. nov.**)
(= *Homoeosoma snellenella* Bentinck 1937)
(= *Lotria nimbella* [Zll.] Guénée 1867)
(= *Rotruda nimbella* [Zll.] Heinrich 1956)

E c t o h o m o e o s o m a Roesler 1965
(T y p u s : *Ectohomoeosoma kasyellum* Roesler 1965)
kasyellum Roesler 1965

R o t r u d o s o m a Roesler 1964
(T y p u s : *Rotrudosoma parvellum* Roesler 1964)
parvellum Roesler 1964

Pararotruda Roesler 1965
(T y p u s : *Homoeosoma nesiotica* Rebel 1911)
nesiotica (Rebel) 1911
(= *Homoeosoma nesiotica* Rebel 1911)
(= *Homoeosoma neriotica* (Rbl.) auct.)

R o t r u d a Heinrich 1956
(T y p u s : *Homoeosoma mucidella* Ragonot 1887 = *albatella* [Rag.] ssp. *mucidella* [Rag.])
tenella (Amsel) 1935
(= *Homoeosoma tenella* Amsel 1935)
binaloudella (Amsel) 1961
(= *Homoeosoma binaloudella* Amsel 1961)
forma nigrella Roesler **(forma nova)**
subcretacella (Ragonot) 1901
(= *Homoeosoma subcretacella* Ragonot 1901)
longivittella (Caradja) 1939
(= *Homoeosoma longivittella* Caradja 1939)
carlinella (Heinemann) ssp. **carlinella** (Heinemann) 1865
(= *Homoeosoma carlinella* Heinemann 1865)
(= *Homoeosoma cretacella* Rössler 1866 **syn. nov.**)
(= *Homoeosoma nebulella* var. *maritima* Tengström 1869)
(= *Homoeosoma senecionis* Vaughan 1870)
(= *Homoeosoma nimbella* var. *caniusella* Ragonot 1901 **syn. nov.**)

carlinella (Heinemann) ssp. **arenicola** (Chrétien) 1911
(= *Homoeosoma arenicola* Chrétien 1911)
(= *Ephestia unipunctatella* Lucas, D. 1932 **syn. nov.**)
carlinella (Heinemann) ssp. **nitidella** (Ragonot) 1888
(= *Homoeosoma nitidella* Ragonot 1888)
(= *Homoeosoma praecalcella* Amsel 1953 **syn. nov.**)
binaevella (Hübn.) ssp. **binaevella** (Hübner) 1810—1813
(= *Tinea binaevella* Hübner [1810—1813])
(= *Phycis binaevella* [Hb.] Zincken 1818)
(= *Phycita binaevella* [Hb.] Wood 1839)
(= *Homoeosoma binaevalis* [Hb.] Walker 1863)
(= *Lotria binaevella* [Hb.] Guénée 1867)
(= *Homoeosoma binaevella* [Hb.] Ragonot 1901)
binaevella (Hübn.) ssp. **petrella** (Herrich-Schäffer) 1849
(= *Homoeosoma binaevella* var. *petrella* H.-S. 1849)
binaevella (Hübn.) ssp. **unitella** (Staudinger) 1879
(= *Homoeosoma binaevella* var. *unitella* Staudinger 1879)
(= *Ephestia coarctella* Ragonot 1887 **syn. nov.**)
(= *Homoeosoma ciliciella* Caradja 1910 **syn. nov.**)
(= *Homoeosoma pinguinella* Zerny 1934 **syn. nov.**)
binaevella (Hübn.) ssp. **iranella** Roesler 1965
binaevella (Hübn.) ssp. **sardiniella** Roesler 1965
binaevella (Hübn.) ssp. **siciliella** (Zerny) 1914
(= *Homoeosoma siciliella* Zerny 1914)
subolivacella (Ragonot) 1901
(= *Homoeosoma subolivacella* Ragonot 1901)
osakiella (Ragonot) 1901
(= *Homoeosoma osakiella* Ragonot 1901)
triangulella (Ragonot) 1901
(= *Homoeosoma triangulella* Ragonot 1901)
albovittella (Ragonot) 1888
(= *Homoeosoma albovittella* Ragonot 1888)
(= *Homoeosoma costalbella* Amsel 1953 **syn. nov.**)
gigantella Roesler 1965
bentinckella (P.) ssp. **bentinckella** (Pierce) 1937
(= *Homoeosoma bentinckella* Pierce 1937)
bentinckella (P.) ssp. **santoruella** Roesler 1965
bentinckella (P.) ssp. **madoniella** Roesler 1965
bentinckella (P.) ssp. **viettella** Roesler 1965
bentinckella (P.) ssp. **delattini** Roesler 1965
bentinckella (P.) ssp. **zinianella** (Amsel) 1961
(= *Homoeosoma zinianella* Amsel 1961)
(= *Homoeosoma persicella* Amsel 1961 **syn. nov.**)
nigrilimbella (Ragonot) 1887
(= *Homoeosoma nigrilimbella* Ragonot 1887)
inquinatella (Rag.) ssp. **inquinatella** (Ragonot) 1887
(= *Homoeosoma inquinatella* Ragonot 1887)
inquinatella (Rag.) ssp. **amseli** Roesler 1965

inquinatella (Rag.) ssp. **canariella** (Rebel) 1892
(= *Homoeosoma canariella* Rebel 1892)
(= *Homoeosoma lepigreella* Lucas, D. 1938 **syn. nov.**)
inquinatella (Rag.) ssp. **exustella** (Ragonot) 1888
(= *Homoeosoma exustella* Ragonot 1888)
inquinatella (Rag.) ssp. **ravonella** (Pierce) 1937
(= *Homoeosoma ravonella* Pierce 1937)
crassipunctella (Caradja) 1928
(= *Homoeosoma crassipunctella* Caradja 1928)
saxicola (Vaugh.) ssp. **saxicola** (Vaughan) 1870
(= *Homoeosoma saxicola* Vaughan 1870)
saxicola (Vaugh.) ssp. **teneriffella** Roesler 1965
saxicola (Vaugh.) ssp. **vallettae** (Amsel) 1951
(= *Homoeosoma vallettae* Amsel 1951)
saxicola (Vaugh.) ssp. **subbinaevella** (Ragonot) 1888
(= *Homoeosoma subbinaevella* Ragonot 1888)
(= *Homoeosoma comeella* Amsel 1961 **syn. nov.**)
albatella (Rag.) ssp. **albatella** (Ragonot) 1887
(= *Homoeosoma albatella* Ragonot 1887)
albatella (Rag.) ssp. **pseudonimbella** (Bentinck) 1937
(= *Homoeosoma pseudonimbella* Bentinck 1937)
albatella (Rag.) **ussuriella** Roesler 1965

Vitula Ragonot 1887
(Typus: *Vitula dentosella* Ragonot = *edmandsae* Packard 1864)
(= *Hornigia* Ragonot 1887, nomen praeocc.)
(= *Manhatta* Hulst 1890 **syn. nov.**)
bombylicolella (Amsel) 1955
(= *Moodna bombylicolella* Amsel 1955)
(= *Vitula serratilineella* [Rag.] vulgo sensu)
(= *Vitula edmandsae serratilineella* [Rag.] Heinrich 1956)
biviella (Zeller) 1848
(= *Ephestia biviella* Zeller 1848)
(= *Stenoptycha biviella* [Zll.] Heinemann 1865)
(= *Hornigia biviella* [Zll.] Ragonot 1887)
(= *Manhatta biviella* [Zll.] Hulst 1890)
(= *Moodna biviella* [Zll.] Ragonot 1901)

Plodia Guénée 1845
(Typus: *Tinea interpunctella* Hübner [1810—1813])
interpunctella (Hübner) 1810—1813
(= *Tinea interpunctella* Hübner [1810—1813])
(= *Elucita interpunctalis* Hübner 1825)
(= *Tinea zeae* Fitch 1856)
(= *Plodia interpunctella* var. *castaneella* Reutti 1898)
(= *Unadilla latercula* Hampson 1901)
(= *Ephestia glycinivora* Matsumura 1917)
(= *Phycita interpunctella* [Hb.] Treitschke 1832)
(= *Myelois interpunctella* [Hb.] Zeller 1839)

(= *Phycis interpunctella* [Hb.] Duponchel 1842)
(= *Ephestia interpunctella* [Hb.] Herrich-Schäffer 1849)
(= *Ephestia interpunctalis* [Hb.] Butler 1879)
(= *Plodia americana* Piutti 1920)
(= *Ephestia [Strymax] latercula* [Hampson] Richards & Thomson 1932)
forma castaneella Reutti 1898

Klimeschiola Roesler 1965
(Typus: *Ephestia philetella* Rebel 1916)
philetella (Rebel) 1916
(= *Ephestia philetella* Rebel 1916)

Ephestia Guénée 1845
Subgenus **Anagasta** Heinrich 1956
(Typus: *Ephestia kuehniella* Zeller 1879)
kuehniella (Zeller) 1879
(= *Ephestia kuehniella* Zeller 1879)
(= *Ephestia fuscofasciella* Ragonot 1887)
(= *Ephestia gitonella* Druce 1896)
(= *Myelois ceratoniae* Thomson 1887)
(= *Ephestia kühmiella* Poulton 1888)
(= *Ephestia sericaria* auct. [non Scott!] Ragonot 1892)
(= *Ephestia kuhniella* Adkin 1892)
(= *Epheitia kurhuirela* Johnson 1895)
(= *Ephestia kuehniela* D'Utra 1901)
(= *Ephectia lunella* Noel 1904)
(= *Ephestia huchinella* Craveri 1915)
(= *Ephestia kuchinella* Bolle 1921)
forma nigra Roesler **(forma nova)**
forma alba Roesler **(forma nova)**
cypriusella Roesler 1965
(= *Ephestia cypriusella* Amsel in litt.)

Subgenus **Ephestia** Guénée 1845
(Typus: *Tinea elutella* Hübner 1796)
(= *Hyphantidium* Scott 1859)
abnormalella Ragonot 1887
(= *Ephestia abnormalella* Ragonot 1887)
welseriella (Zeller) 1848
(= *Myelois welseriella* Zeller 1848)
(= *Myelois modestella* Lederer 1863 **syn. nov.**)
(= *Myelois tephrinella* Lederer 1870 **syn. nov.**)
(= *Euzophera rhenanella* Fuchs 1877)
(= *Ephestia suffusella* Ragonot 1901 **syn. nov.**)
(= *Ephestia immodestella* Rebel 1916 **syn. nov.**)
(= *Homoeosoma welseriella* [Zll.] Herrich-Schäffer 1849)
(= *Steganoptycha welseriella* [Zll.] Heinemann 1865)
forma albida Roesler **(forma nova)**
forma suffusella Ragonot 1901

disparella Ragonot 1901
(= *Ephestia disparella* Ragonot 1901)
(= *Ephestia rectifasciella* Turati 1913)
inquietella Zerny 1932
(= *Ephestia inquietella* Zerny 1932)
mistralella (Mill.) ssp. **mistralella** (Millière) 1874
(= *Euzophera mistralella* Millière 1874)
mistralella (Mill.) ssp. **metoenella** Zerny 1927
(= *Ephestia mistralella* var. *metoenella* Zerny 1927)
mistralella (Mill.) ssp. **moebiusi** Rebel 1906
(= *Ephestia moebiusi* Rebel 1906)
elutella (Hübn.) ssp. **elutella** (Hübner) 1796
(= *Tinea elutella* Hübner 1796)
(= *Phycis semirufa* Haworth 1811)
(= *Phycis elutea* Haworth 1811)
(= *Phycis rufa* Haworth 1811)
(= *Phycis angusta* Haworth 1811)
(= *Hyphantidium sericarium* Scott 1859)
(= *Ephestia roxburghii* Gregson 1873)
(= *Ephestia infumatella* Ragonot 1887 **syn. nov.**)
(= *Ephestia amarella* Dyar 1904)
(= *Ephestia icosiella* Ragonot 1888 **syn. nov.**)
(= *Ephestia unicolorella* ab. *uniformata* Dufrane 1942 **syn. nov.**)
(= *Phycis elutella* [Hb.] Zincken 1818)
(= *Phycita semirufa* [Haw.] Stephens 1834)
(= *Phycita elutella* [Hb.] Stephens 1834)
(= *Myelois elutella* [Hb.] Zeller 1839)
(= *Ephestia semirufa* [Haw.] Staudinger 1879)
(= *Ephestia roxburghii* [Gregson] Stgr. u. Rbl. 1901)
(= *Ephestia roxburghii* [Grgs.] Spuler 1910)
forma roxburghii Gregson 1873
forma uniformata Dufrane 1942
elutella (Hübn.) ssp. **pterogrisella** Roesler 1965
parasitella Stgr. ssp. **parasitella** Staudinger 1859
(= *Ephestia parasitella* Staudinger 1859)
parasitella Stgr. ssp. **unicolorella** Staudinger 1881
(= *Ephestia unicolorella* Staudinger 1881)
(= *Ephestia semirufa* [Haw.] Stainton 1859)
(= *Ephestia semirufella* [Haw.] Morris 1872)
(= *Euzophera parasitella* [Stgr.] Staudinger 1881)
(= *Ephestia vitivora* Fillipjev 1931 **syn. nov.**)
(= *Ephestia woodiella* Richards u. Thomson 1932)
(= *Xenephestia intermediella* Amsel 1961 **syn. nov.**)

Cadra Walker 1864
(Typus: *Cadra defectella* Walker = *cautella* Walker)
(= *Xenephestia* Gozmány 1958)
abstersella (Zeller) 1847
(= *Myelois abstersella* Zeller 1847)

(= *Ephestia ragonotella* Millière 1880 **syn. nov.**)
(= *Ephestia habenella* Ragonot 1887 **syn. nov.**)
(= *Ephestia bacilella* Ragonot 1887 **syn. nov.**)
(= *Ephestia ragonotella* f. *uniformella* Viard 1915)
(= *Ephestia liguriella* Amsel 1954 **syn. nov.**)
forma uniformella (Viard) 1915

furcatella (H.-S.) ssp. **furcatella** (Herrich-Schäffer) 1849
(= *Homoeosoma furcatella* Herrich-Schäffer 1849)
(= *Ephestia reductella* Mann 1864 **syn. nov.**)
(= *Ephestia inductella* Staudinger 1879 **syn. nov.**)
(= *Ephestia irroratella* Ragonot 1887 **syn. nov.**)
(= *Ephestia constrictella* Caradja 1929 **syn. nov.)**
(= *Ephestia zenggiella* Amsel 1955 **syn. nov.**)

furcatella (H.-S.) ssp. **afflatella** (Mann) 1855
(= *Myelois afflatella* Mann 1855)
(= *Ephestia lugdunella* Millière 1874)
(= *Zophodia mediterranella* Millière 1874)
(= *Myelois philemonella* Millière 1875 **syn. nov.**)
(= *Myelois clothella* Millière 1875 **syn. nov.**)

furcatella (H.-S.) ssp. **calonella** (Ragonot) 1888
(= *Ephestia calonella* Ragonot 1888)

furcatella (H.-S.) ssp. **albidella** Roesler 1964

furcatella (H.-S.) ssp. **baptella** (Ragonot) 1887
(= *Ephestia baptella* Ragonot 1887)
(= *Ephestia interfusella* Ragonot 1901 **syn. nov.**)
(= *Ephestia zosteriella* Ragonot 1887 **syn. nov.**)
(= *Ephestia affusella* [Rag. 1888] Ragonot 1901 **syn. nov.)**
(= *Xenephestia baptella* [Rag.] Amsel 1961)

furcatella (H.-S.) ssp. **asiatella** Roesler 1965

delattinella Roesler 1965

amselella Roesler 1965

figulilella (Gregson) 1871
(= *Ephestia figulilella* Gregson 1871)
(= *Ephestia ficulilella* Barrett 1875)
(= *Ephestia milleri* Zeller 1876)
(= *Ephestia figuliella* Forbes 1920)
(= *Ephestia figulella* Curran 1926)
(= *Ephestia venosella* Turati 1926)
(= *Ephestia ernestinella* Turati 1927)
(= *Ephestia desuetella* Meyrick 1887)
(= *Ephestia kühniella* Roley 1893)
(= *Xenephestia figulilella* [Gregson] Gozmány 1958)
forma halfaella Roesler **(forma nova)**

cautella (Walker) 1863
(= *Pempelia cautella* Walker 1863)
(= *Cadra defectella* Walker 1864)
(= *Nephopteryx desuetella* Walker 1866)
(= *Ephestia passulella* Barrett 1875)
(= *Cryptoblabes formosella* Wilem. u. South 1918)

(= *Ephestia irakella* Amsel 1959 **syn. nov.**)
(= *Salebria cautella* [Wlk.] Cotes u. Swinhoe 1889)
(= *Xenephestia cautella* [Wlk.] Gozmány 1958)
calidella (Guénée) 1845
(= *Ephestia calidella* Guénée 1845)
(= *Ephestia ficella* Douglas 1851)
(= *Ephestia xanthotricha* Staudinger 1859)
(= *Ephestia cahiritella* Zeller 1867)
(= *Ephestia gnidiella* Nolcken 1882)
(= *Ephestia bengasiella* Turati 1924)
(= *Ephestia callidella* [Gn.] Alpheracky 1883)
(= *Xenephestia calidella* [Gn.] Gozmány 1958)
forma nubiella Roesler **(forma nova)**
glycyphloeas (Meyrick) 1935
(= *Ephestia glycyphloeas* Meyrick 1935)

Pseudocadra Roesler 1965
(Typus: *Pseudocadra obscurella* Roesler 1965)
exiguella Roesler 1965
micronella (Inoue) 1959
(= *Homoeosoma micronella* Inoue 1959)
obscurella Roesler 1965

Anschrift des Verfassers:

Dr. Ulrich Roesler,

Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, 53 Bonn, Koblenzer Straße 150—164.

(Aus der Zoologischen Sammlung des Bayerischen Staates, München)

Zwei neue Arctiidae aus Afghanistan (Lep.)

Von **Franz Daniel**

(Mit 2 Textabbildungen und Tafel III)

Micrarctia variabilis s p. n. (Taf. III, Fig. 4—16)

Eine der stärkst abändernden Arctiiden-Arten, die in dieser Beziehung nur mit dem Variationsreichtum von *Parasemia plantaginis* L. verglichen werden kann. Sonst hat sie aber zu dieser Art keine näheren Beziehungen.

Holotypus ♂ (Taf. III, Fig. 4): Im Habitus etwas gedrungener als die übrigen Gattungsvertreter. Vorderflügel-Grundfarbe schwarzgrau, mit cremeweißen Zeichnungen: einer breiten Strieme, die die Mitte der Subcosta einnimmt, einer unregelmäßigen Halbbinde in der Flügelmitte. Fransen cremegelb, kurz. Hinterflügel hellrot, am Apex gelb. Saum breit schwarz, mit Zahn in der Flügelmitte. Fransen wie auf den Vorderflügeln. Vorderflügelunterseite gelb, an Wurzel, in Zellmitte, Zellschluß und Außenrand schwarze Zeichnungen. Hinterflügelunterseite gelblich mit Rot gemischt, mit Zeichnungen wie auf der Oberseite.

Palpen und Kopf schwarz behaart, erstere an der Spitze gelblich. Scheitel und Tegula gelblich behaart. Fühler bräunlich, kurz doppelt gekämmt, Kammzähne kürzer als bei *glaphyra* Ev. Thorax schwarz. Abdomen oben schwarz, letztes Segment seitlich mit gelbem Haarbusch, lateral und ventral gelb. Füße gelb, Hinterschiene mit zwei Sporenpaaren.

Allotypus ♀ (Taf. III, Fig. 5): Ähnlich dem ♂. Von $^3/_4$ des Vorderrandes eine undeutliche Binde zur Mitte des Außenrandes. Hinterflügel gelb. Leib plump. Fühler sägezähnig, gelblich.

Von den vorliegenden 20 ♂♂ sind keine zwei völlig gleich. An Hauptaberrationsrichtungen sind zu erwähnen:

1. Stücke, bei denen das helle Mittelfeld der Vorderflügel fast bis zum Innenrand reicht. (Taf. III, Fig. 9)

2. Stücke, die saumwärts des hellen Mittelfeldes noch eine weitere Binde führen, die im Bereich der Medianadern zahnartig nach außen weist. (Taf. III, Fig. 8, 16)
3. Stücke, die eine gerade helle Binde von $^3/_4$ Vorderrand zu $^2/_3$ Außenrand führen. (Taf. III, Fig. 7, 10)
4. Stücke, bei denen eine helle Halbbinde über dem Innenwinkel liegt. (Taf. III, Fig. 6)
5. Stücke, denen die zahnartige Einschnürung des dunklen Außenrandes der Hinterflügel fast fehlt. (Taf. III, Fig. 10)
6. Stücke mit verdunkelten Vorderflügeln einschließlich der Fransen. (Taf. III, Fig. 11, 14)
7. Wie Nr. 6, aber die Hinterflügelbinde ist zusätzlich stark verbreitert. (Taf. III, Fig. 15)
8. Stücke mit dunkel überstäubter Vorderflügel-Zeichnung und auf Reste beschränkter Aufhellung der Hinterflügel. (Taf. III, Fig. 12)
9. Völlig schwarze ♂♂. (Taf. III, Fig. 13)
10. ♂♂ mit gelben Hinterflügeln. (Taf. III, Fig. 16)

Die meisten dieser Aberrationsrichtungen können scheinbar willkürlich miteinander gekoppelt sein.

5♂♂ aus dem Badakhshan, 2900 m, sind etwas größer, 4 davon gehören den verdunkelten Formen zu (Taf. III, Fig. 14—15);

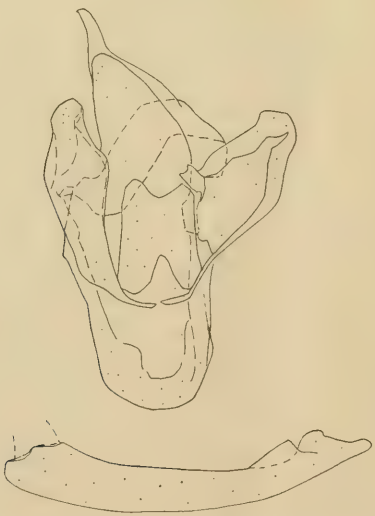


Abb. 1: Männliche Genitalarmatur von *Micrarctia variabilis* sp. n. ♂, Paratypus. Afghanistan, Anjuman Paß, 3900—4300 m, 8.—12. August 1963, K. Omoto leg.

das 5. (stark geflogene) Stück ist besonders reich gezeichnet mit gelber Hinterflügel-Grundfarbe (Taf. III, Fig. 16); wohl eine Zustandsform etwas tiefer liegender Fundplätze.

Micr. variabilis sp. n. gehört zusammen mit *postflavida* Hps., *y-albula* Oth. und *mustangbhoti* Dan. zu einer eigenen, untereinander nahe verwandten Gruppe innerhalb des Genus *Micrarctia*.

Das recht einfach gebaute ♂-Genital bringe ich zur Abbildung. Die beiden Formen unterscheiden sich hierin nicht (Abb. 1).

Holotypus ♂ und Allotypus ♀: Afghanistan, Anjuman-Paß, 3900—4300 m, 8.—12. August 1963, K. Omoto leg. (Taf. III, Fig. 4, 5).

Paratypen: 14♂♂ wie Holotypus bezettelt, 5♂♂ Afghanistan, Badakhshan merid., Bela Kuran, 2900 m, 12.—29. Juli 1963, K. Omoto leg. Alle in Zoologischer Staatssammlung München.

Diaphora afghanistanensis sp. n. (Taf. III, Fig. 1)

Am nächsten *turensis* Ersch., mit der ich die Art vergleiche. Viel größer, im Flügelschnitt gleich der Vergleichsart. Grundfarbe wesentlich heller grau. Die beiden Vorderflügel-Querbinden sehr breit und kräftig. Ein strichförmiger Wurzelfleck, Innenbinde in der Zelle nicht geknickt wie bei *turensis*, ziemlich gerade verlaufend und nur unterhalb der Zelle einmal unterbrochen. Zellschlußfleck recht kräftig. Die breite Außenbinde gleichmäßig geschwungen und nur über dem Innenrand unter Ader 2 unterbrochen. Unter dem Apex bis zu Ader 4 eine Reihe schwarzer Querstrichelchen, ein Zeichnungselement, welches *turensis* Ersch. stets fehlt. Hinterflügel mit kräftigem Zellschlußfleck und leichter Verdunkelung der sonst nur ganz undeutlich ausgezogenen Saumlinie am Vorderrand. Unterseits die Zeichnungen der Oberseite deutlich erhalten.

Fühler kräftig doppelt gekämmt. Palpen schwarzgrau. Kopf und Thorax dunkelgrau. Abdomen gelb, mit schwarzen Dorsal- und Lateralpunktreihen.

Das ♂-Genital ist von demjenigen von *turensis*-♂ nicht verschieden. (Abb. 2)

Holotypus ♂: Afghanistan, Hazaradjat, Koh-i-Baba, Pandjao Umgebung, 2500 m, 26. VI.—1. VII. 1961. G. Ebert leg. In Zoologischer Staatssammlung München.

Abb. 2: Männliche Genitalarmatur von *Diaphora afghanistanensis* sp. n. ♂, Holotypus. Afghanistan, Hazaradjat, Koh-i-Baba, Panjao Umgebung, 2500 m, 26. VI.—1. VII. 1961, G. Ebert leg.

In Westafghanistan kommt auch *Diaph. turensis* Ersch. in einer von centralasiatischen Stücken nur wenig abändernden, etwas dunkler braunen Form vor (2 ♂♂, Herat, 970 m, 25. IV.1956, H. G. Amsel leg.). Ich bringe eines dieser Stücke (Taf. III, Fig. 2) und ein besonders stark gezeichnetes ♂ aus der Umgebung von Dscharkent, Ili-Gebiet (Taf. III, Fig. 3) zum Vergleich zur Abbildung.

Anschrift des Verfassers:
Franz Daniel, 8 München 19, Schloß Nymphenburg Nordflügel, Zoologische Staatssammlung.

(Aus der Zoologischen Sammlung des Bayerischen Staates, München)

Phaloë cruenta ssp. n. vogli

(Lep.: Arctiidae, Pericopinae)

Von **Franz Daniel**

(Mit Tafel IV)

cruenta: Hübner, Zutr. ex. Schm. 2, p. 24, f. 329, 330, 1823
Hering in Seitz VI, p. 447, t. 64 e (♂) f (♀), 1925

Eine große ♂♂-Serie und 5 ♀♀ von Venezuela : Maracay, Caracas und Berg Avila zu allen Jahreszeiten.

Zum Vergleich liegen mir aus der Zoologischen Staatssammlung München vor:

1 ♀: Hamburgo Velho — Rio Grande d. Sul — Brasilien — coll. C. Ertl
2 ♀♀: Brasilien
1 ♂, 1 ♀: Rio Grande d. Sul — coll. Wernicke
1 ♂, 1 ♀: Rio Grande do Sul, Guarani, 4. bzw. 9. I. 1954, Biezanko leg.
1 ♂: Paraguay, Dept. Guairà, Col. Independencia, 3. I. 1951, J. Förster leg.
1 ♀: Argentinien, Prov. Salta, Calvimonte, 1300 m, 15. III. 1955, J. Förster leg.
1 ♀: Argentinien, Prov. Jujuy, Yuto, 15. II. 1955, J. Förster leg.

Diese Stücke sind unter sich ziemlich gleichartig und stimmen mit der Abbildung im „Seitz" überein.

Die Typenstücke Hübners stammen von Bahia, die Abbildungen dieses Autors sind den angeführten Faltern aus dem östlichen Südamerika fast gleich.

Die Subspecies Venezuelas weicht hiervon ganz erheblich in folgenden Punkten ab:

1. Die Grundfarbe der Vorderflügel ist wesentlich heller grau, auch die gelben Töne aller Flügel sind viel lichter.
2. Beim ♂ ist die Bindenzeichnung der Vorderflügel, vor allem die Außenbinde, verkürzt, die schwarze Randbinde der Hinterflügel etwas schmäler. Beim ♀ sind alle Vorderflügelbinden oberseits stark rückgebildet, die Mittelbinde auf einen Dop-

pelfleck an Costalmitte und Zelle zusammengeschrumpft, nur bei 2 ♀♀ noch ein verschwommener kleiner Fleck zwischen Ader 2 und 3. Auf der Vorderflügel-Unterseite ist die Zeichnung in der bei der Nominatrasse üblichen Ausdehnung vorhanden.

3. Der Thorax ist nicht dunkler als das Abdomen.
4. ssp. n. *vogli* ist viel kleiner. Spannweite des ♂ 41—50 mm gegen 61 mm der Nominatrasse, ♀ 54—57 mm gegen 58 bis 68 mm.

Der ♂-Genital-Apparat von *cruenta cruenta* Hbn. und ssp. n. *vogli* ist völlig gleich.

2♂♂ von Maracay, Mai 1934, haben alle sonst gelben Flügelteile hell rötlichbraun getönt. Sie sind dortselbst stark hyalin. Ein weiteres ♂ vom gleichen Fundplatz bildet einen Übergang hierzu.

1 ♀, Venezuela, coll. Wernicke in Zoologischer Staatssammlung München, ist gleich den von Pater Vogl gefangenen Stükken.

Holotypus ♂: Maracay, August 1934.

Allotypus ♀: Caracas, Berg Avila, Nov.—Dez. 1936.

Paratypen 59♂♂, 4♀♀ mit den eingangs angegebenen Bezettelungen.

Anschrift des Verfassers:
Franz Daniel, 8 München 19, Schloß Nymphenburg Nordflügel, Zoologische Staatssammlung.

Oreusa Bernh. (Typus generis: araxis Reitter) ist keine Leptusa der Tribus Bolitocharini, sondern eine neue Gattung der Tribus Aleocharini (Col. Staph.)

(134. Beitrag zur Kenntnis der paläarktischen Staphyliniden)

Von **Otto Scheerpeltz**

(Mit 2 Abbildungen im Text)

Im Jahre 1898 beschrieb Reitter in der Wiener Ent. Zeitg., XVII, p. 114 eine „*Leptusa araxis*" aus dem Araxestal bei Ordubad in Armenien wie folgt:

„Gehört in die Nähe von *L. caucasica*, von der sie sich durch schmäleren und höheren Thorax, etwas längere und erloschen punktierte Flügeldecken und andere Färbung des Abdomens auffällig unterscheidet. Kastanienbraun, der Kopf etwas dunkler, Abdomen bis auf das hellere letzte Segment schwarz. Taster, Fühler und Beine gelb. Fühler fast die Spitze der Flügeldecken erreichend, schlank, Glied 1 und 2 etwas dicker als die nächsten, 1 cylindrisch, 2 conisch, etwas länger als breit, 3 kaum kürzer als 2, 4—10 etwas breiter als lang und allmählich kräftiger werdend, die vorletzten reichlich so breit als das Wurzelglied. Kopf rundlich, so breit als der Thorax, am Grunde hautartig genetzt, kaum sichtbar punktiert, Augen klein. Halsschild und Flügeldecken hautartig genetzt, sehr fein und spärlich kaum sichtbar punktiert, der erstere wenig breiter als lang, so breit wie die Flügeldecken, an der Seite sehr schwach gerundet, zur Basis etwas stärker verengt, vor der Mitte am breitesten, die Hinterwinkel abgestutzt, die Scheibe flach gewölbt, vor der Basis kaum eingedrückt. Flügeldecken genau so lang als der Thorax, zur Spitze ein wenig verbreitert. Abdomen glänzender, sehr fein und spärlich punktiert und spärlich fein, dunkel behaart, das Analsegment braungelb; dieses sowie das vorletzte (beim ♀) ohne Auszeichnung.

Long. 2.5 mm.

Unter Laub im Araxestal bei Ordubad, sehr selten."

Die Worte am Ende der Beschreibung; „... dieses sowie das vorletzte (beim ♀) ohne Auszeichnung" lassen daher vermuten, daß Reitter bei der Beschreibung seiner neuen Art nur ♀♀ vor sich hatte.

In seiner Studie „Die Staphyliniden-Gattung *Leptusa* Kraatz, nebst einer analytischen Bestimmungstabelle der paläarktischen

Arten" (Verh. zool. bot. Ges. Wien, L. 1900, p. 399—432) stellte Bernhauer p. 403, 413 auf die Art *araxis* Reitter sein damals neues Subgenus *Oreusa* der Gattung *Leptusa* Kraatz auf, in das er dann auch noch die Arten *Leptusa Schaschli* Ganglb., *L. gracilipes* Krauss und *L. tirolensis* Bernh. einbezog.

Über die Art *araxis* Reitter sagte Bernhauer p. 413—414 folgendes:

„Diese durch die außerordentliche Feinheit der Punktierung des Vorderkörpers ausgezeichnete Art hat habituell große Ähnlichkeit mit den in den Ostalpen vorkommenden *gracilipes* Krauss und *tirolensis* m., kann jedoch schon am ersten Anblick durch die helle Färbung der Beine und Fühler nicht mit ihnen verwechselt werden. Die Gestalt ist viel größer, die Punktierung des Vorderkörpers eine noch viel feinere, aber dichtere als bei den genannten Arten. Der Kopf ist viel kleiner, deutlich schmäler als der Halsschild, die Beine etwas weniger schlank. Geschlechtsunterschiede sind vorläufig nicht bekannt, da die meines Wissens bisher einzigen zwei typischen Stücke in der Collection Reitter augenscheinlich Weibchen sind."

Nach den letzten Worten dieser „Beschreibung": „Geschlechtsunterschiede sind vorläufig nicht bekannt, da die meines Wissens bisher einzigen zwei typischen Stücke in der Collection Reitter augenscheinlich Weibchen sind" muß angenommen werden, daß Bernhauer diese „Stücke" der Art nicht sehr eingehend studiert haben dürfte, wenn sie ihm überhaupt vorgelegen haben sollten!

Durch meine seinerzeitigen, exakten anatomischen Untersuchungen hat sich dann übrigens auch noch herausgestellt, daß die drei anderen, von Bernhauer in sein Subgenus *Oreusa* aufgenommen gewesenen Arten: *L. Schaschli* Ganglb., *L. gracilipes* Krauss und *L. tirolensis* Bernh. in ganz andere Verwandtschaftsgruppen innerhalb der Großgattung *Leptusa* Kraatz gehören.

Da meine umfangreiche, nach fünfundzwanzig Jahren Studienarbeit fast abgeschlossen gewesene, monographische Bearbeitung der Großgattung *Leptusa* Kraatz bekanntlich durch Verlagerung während des Krieges nach einem jetzt wieder in der Tschechoslowakei liegenden Orte mit allen zugehörigen Präparaten, Zeichnungen und Verbreitungskarten wahrscheinlich verloren gegangen ist, habe ich jüngst in einer kleinen Studie versucht, das Gerippe dieser großen Monographie mit der Gliederung der Großgattung *Leptusa* Kraatz in die von mir während der eben angeführten langen Studienjahre als neu erkannten

Verwandtschaftsgruppen wenigstens auszugsweise wiederzugeben. Diese kleine Arbeit soll demnächst erscheinen.

Im Zusammenhang mit dieser neuerlichen Studienarbeit habe ich auch noch einige Arten, die ich seinerzeit auf Grund der Angaben Bernhauers in ihren Verwandtschaftsbeziehungen für durchaus fixiert gehalten und daher auch in dieser Hinsicht nicht eingehender überprüft hatte, noch einmal eigenen Untersuchungen unterziehen wollen. Ich wandte mich unter anderem auch an Herrn Dr. Z. Kaszab, Direktor der zoologischen Abteilung des Ungarischen Staatsmuseums in Budapest mit der Bitte um leihweise Überlassung der „Typen" der *Leptusa araxis* Reitter zum Studium. In überaus liebenswürdiger Weise sandte mir Herr Dr. Kaszab die erbetene Art zum Studium, wofür ich ihm hier auch noch einmal meinen herzlichsten Dank aussprechen möchte.

Jetzt überstürzten sich geradezu die Überraschungen beim Studium der Art *araxis* Reitter!

Zunächst lag mir nur ein Exemplar mit dem Fundortzettelchen: „Caucasus, Araxesthal, Leder Reitter" an der Nadel vor, das auch noch ein Zettelchen von der Hand Reitters mit dem Vermerk: „araxis mi 1898. Typ." trug. Vom Ungarischen Staatsmuseum saß an der Nadel außerdem ein Zettelchen „coll. Reitter" und ein großes, rotgerändertes Museumszettelchen: „Holotypus, 1898, Leptusa araxis Reitter". Da bekanntlich die coll. Reitter seinerzeit vom Ungarischen Staatsmuseum erworben worden war, ist somit absolut kein Zweifel daran zu hegen, daß es sich bei dem mir jetzt vorliegenden Exemplar um die Type der Art *Leptusa araxis* Reitter handelt.

Aber schon beim ersten Anblick des Stückes kam es zu der ersten Überraschung: Das Exemplar war ein ♂ mit weit und frei aus dem Abdomen herausgestreckten Aedoeagus!

Da das Stück nicht gut präpariert war — die Beinchen waren zum Teil unter den Körper gezogen! — obendrein im ganzen etwas verstaubt zu sein schien, hatte ich Herrn Dr. Kaszab um die Erlaubnis gebeten, das Exemplar, selbstverständlich mit größter Vorsicht, umpräparieren und den frei abstehenden Aedoeagus zum weiteren Studium ablösen zu dürfen, was mir von ihm wiederum in überaus liebenswürdiger Weise gestattet wurde.

Und nun, nachdem das Tier wieder gesäubert auf einem frischen Plättchen saß und die Beinchen fein säuberlich ausgepin-

selt und zum Studium freigelegt waren, kam es zu der zweiten, noch viel größeren Überraschung: Das Tier hatte fünfgliederige Vorder-, Mittel- und Hintertarsen, gehörte daher mit seinem Tarsengliederzahlenschema 5-5-5 in die Tribus *Aleocharini* und nicht in die Großgattung *Leptusa* Kraatz der Tribus *Bolitocharini* der Subfamilie *Aleocharinae!*

Die Art *araxis* Reitter repräsentiert jetzt daher als Gattung *Oreusa* Bernhauer eine eigene Gattung, die nach meinen weiteren, vergleichenden Untersuchungen in die Subtribes *Oxypodae* der Tribus *Aleocharini* gehört und dort noch am besten in die Nähe der Gattungsgruppen um *Meotica* Mulsant-Rey zu stellen sein wird.

Um nun späteren Nachfolgern die Arbeit zu erleichtern, will ich nochmals eine neue Beschreibung der Gattung und Art nebst Abbildungen des Typus generis und seines Kopulationsapparates folgen lassen.

Oreusa Bernh. (gen. **Aleocharinarum**)

K o p f länglich-elliptisch, mit sehr kleinen, mit den Kopfseiten fast ganz verflachten Augen. Schläfen unter den Augen mit kräftiger, vorn nahezu die Suborbitalregion erreichender Kielkante, die an der Kopfbasis in den Kopfhinterrand übergeht.

O b e r l i p p e kurz und schmal, quer, ihr Vorderrand breit abgerundet.

K e h l n ä h t e von der Innenseite der queren Gulargrube voneinander breit getrennt zum Halse verlaufend und dort mit den Enden der Schläfenkante am Kopfhinterrand ein kleines Beulchen bildend.

M a n d i b e l n verhältnismäßig lang und kräftig, ihre Außenkante etwas kielig verdickt, ihre Spitzen ziemlich lang und kräftig hakenartig eingebogen, ihre Innenseite fein gezähnelt.

S u b m e n t u m breit, quer-trapezoidal, flach quer gewölbt.

M e n t u m quer-trapezoidal, nach vorn etwas verengt, sein Vorderrand quer abgestutzt, jederseits mit einer kurzen Borste.

P r ä b a s i l a r klein und ziemlich schmal, an seinem Vorderrand jederseits die Stämme der dreigliederigen

L a b i a l t a s t e r ; erstes Glied klein, zylindrisch, so lang wie breit; zweites Glied kaum schwächer, aber etwas länger als das

erste Glied, zylindrisch; drittes Glied etwas schwächer und etwas länger als das vorhergehende Glied, sehr klein, stiftförmig.

Paraglossen als fein bewimperte Gräten seitlich unter dem Präbasilar erkennbar.

Glossa kurz und häutig, ihr Vorderrand mit zwei kurzen, durch eine enge, seichte Ausbuchtung getrennten, flachen Zipfeln.

Lacinia kurz, an ihrer Innenseite und am Ende dicht mit kurzen Borstenhaaren besetzt, ihr Ende mit einem dichten Haarpinsel.

Galea etwas länger und schmäler, ihr Ende gleichfalls mit einem dichten Haarpinsel, ihre Innenseite mit einigen kurzen, steifen Borstenhaaren besetzt.

Maxillartaster viergliederig; ihr erstes Glied sehr klein, nur sehr wenig länger als breit; zweites Glied keulenförmig, etwa zweiundeinhalbmal länger als breit, leicht gekrümmt; drittes Glied leicht verkehrt-konisch, gleichfalls etwa zweiundeinhalbmal länger als am Ende breit; Endglied sehr klein, stiftförmig als feine Spitze aus dem Ende des vorhergehenden Gliedes vorstehend.

Hals etwas mehr als halb so breit wie die größte Kopfbreite.

Fühler ziemlich lang und schlank, elfgliedrig, mit längeren Basalgliedern und einem längeren Endglied.

Halsschild sehr schwach quer-verkehrt-trapezoidal, nur ganz wenig breiter als lang, mit breit abgerundeten Vorderwinkeln, in der Anlage stumpfwinkeligen, aber abgerundeten Hinterwinkeln, ziemlich stark gleichmäßig gewölbt, seine Epipleuren ziemlich breit nach unten umgeschlagen.

Prosternum verhältnismäßig kurz und sehr breit, doppelbuchtig gekrümmt, sein Hinterrand nur mit einem ganz kurzen Fortsatz zwischen die länglichen, kegelförmigen, einander fast berührenden Vorderhüften eintretend. Protepisternen als ziemlich breite, vor dem prothorakalen Stigma gelegene Dreiecke ausgebildet, Protepimeren als kurze schmale Plättchen hinten außerhalb der Vorderhüften erkennbar. Trochanter der Vorderschenkel sehr klein, längselliptisch.

Mesosternum ziemlich groß, quer-trapezoidal, sein Vorderrand gerade quer abgestutzt, seine Mitte als kurzer, stumpfer Lappen zwischen die Enden der Vorderhüften vorragend, sein Hinterrand breit doppelbuchtig, in der Mitte mit einem ziemlich langen und spitzen Fortsatz bis etwa zur Mitte der breiten,

schräg liegenden, einander hinten berührenden Mittelhüften reichend. Mesepisternen seitlich der Vorderränder der Mittelhüften als verhältnismäßig große Dreiecksflächen, Mesepimeren schräg hinter den Mittelhüften als schmale, lange Streifen erkennbar. Auch die Trochanter der Mittelschenkel sind klein und langelliptisch.

Metasternum verhältnismäßig kurz und breit, verkehrttrapezoidal, sein doppelbuchtiger Vorderrand in der Mitte nur als ganz kurze stumpfe Spitze zwischen die Enden der Mittelhüften eindringend, sein Hinterrand gleichfalls doppelbuchtig zur Aufnahme der verhältnismäßig großen, dreieckigen, an der Basis einander fast berührenden Hinterhüften ausgeschnitten, die Mitte seines Hinterrandes zwischen die Basen der Hinterhüften einen stumpfwinkeligen Vorsprung bildend. Metepisternen als schmale, lange Streifen, Metepimeren als große dreieckige Flügel an der Außenseite des Metasternums erkennbar.

Scutellum verhältnismäßig groß, rundlich-dreieckig.

Flügeldecken quer-trapezoidal, mit verhältnismäßig schmaler Basis, an den Schultern nach hinten schräg erweitert, dann aber mit fast parallelen Seitenkonturen und stark herabgebogenen Seiten, ihr Hinterrand vor den Hinterwinkeln ziemlich stark, zum Nahtwinkel schwächer ausgeschnitten.

Flügel auf kurze Stummel reduziert.

Abdomen gestreckt, seine Seitenkonturen von der Basis bis etwa zum Hinterrande des fünften (dritten freiliegenden) Segmentringes divergent und dann zum Ende wieder konvergent, seine Pleurite und Epipleurite verhältnismäßig stark entwickelt, wodurch das Abdomen ziemlich kräftig gerandet erscheint. Die ersten drei freiliegenden Tergite an ihren Basen tief, das vierte freiliegende Tergit etwas weniger tief querfurchig eingedrückt.

Beine verhältnismäßig dünn und schlank. Vordertarsen fünfgliederig, von etwa zwei Dritteln der Länge der Vorderschienen, ihr erstes Glied nur so lang wie die einzelnen nächsten Glieder, das Klauenglied fast so lang wie die drei vorhergehenden Glieder zusammengenommen. Mitteltarsen fünfgliederig, gleichfalls von etwa zwei Dritteln der Länge der Mittelschienen, ihr erstes Glied um etwa die Hälfte länger als das zweite Glied, das Klauenglied etwa so lang wie die beiden vorhergehenden Glieder zusammengenommen. Hintertarsen

fünfgliederig, von etwa drei Vierteln der Länge der Hinterschienen, ihr erstes Glied so lang wie die beiden folgenden Glieder, das Klauenglied so lang wie die beiden vorhergehenden Glieder zusammengenommen. Alle Schienen sind nur fein behaart.

Typus generis: *Oreusa araxis* Reitter.

Oreusa araxis Reitter

Ganz braunschwarz, der Halsschild, die Flügeldecken und das Abdominalende etwas heller rötlich-dunkelbraun, Mundteile, Fühler und Beine hell bräunlichgelb.

Kopf im Gesamtumriß länglich-elliptisch, seine größte, in einer Querlinie durch die Mitten der Schläfen gelegene Breite ist etwas kleiner als seine Mittellänge vom Vorderrande der Stirne bis zur Halsrandung. Augen sehr klein, mit den Kopfseiten fast vollkommen verflacht, ihr von oben sichtbarer Längsdurchmesser ist nur so groß wie die Enddicke des ersten Fühlergliedes. Schläfen hinter den Augen, vom Augenhinterrand über die Wölbungen bis zur Halsrandungskante gemessen, etwa viermal länger als der von oben sichtbare Augenlängsdurchmesser. Oberseite des Kopfes ziemlich gewölbt, seine Oberfläche von einer äußerst feinen, rundnetzmaschigen Mikroskulptur bedeckt, daher nur ganz matt glänzend. Der Glanz wird auch noch obendrein durch eine sehr feine, aber nicht sehr dichte Punktierung weiter gedämpft. Die Durchmesser der feinen Pünktchen sind kaum so groß wie jene der einzelnen Kornealfacetten der Augen, die durchschnittlichen Zwischenräume zwischen den Pünktchen sind etwa doppelt so groß wie die Punktdurchmesser. In den Pünktchen inseriert eine äußerst feine, spärliche, gerade nach vorn gelagerte Behaarung.

Fühler ziemlich lang und schlank, zurückgelegt den Hinterrand des Halsschildes mit dem Endglied überragend. Erstes Glied gestreckt, fast zylindrisch, etwa zweiundeinhalbmal länger als breit; zweites Glied leicht verkehrt-kegelstumpfförmig, etwas schwächer und nur sehr wenig kürzer als das erste Glied, gleichfalls etwa zweiundeinhalbmal länger als am Ende breit; drittes Glied noch deutlicher verkehrt-kegelstumpfförmig, noch etwas schwächer und kürzer als das zweite Glied, etwa doppelt länger als am Ende breit; viertes Glied leicht verkehrt-kegelstumpf-

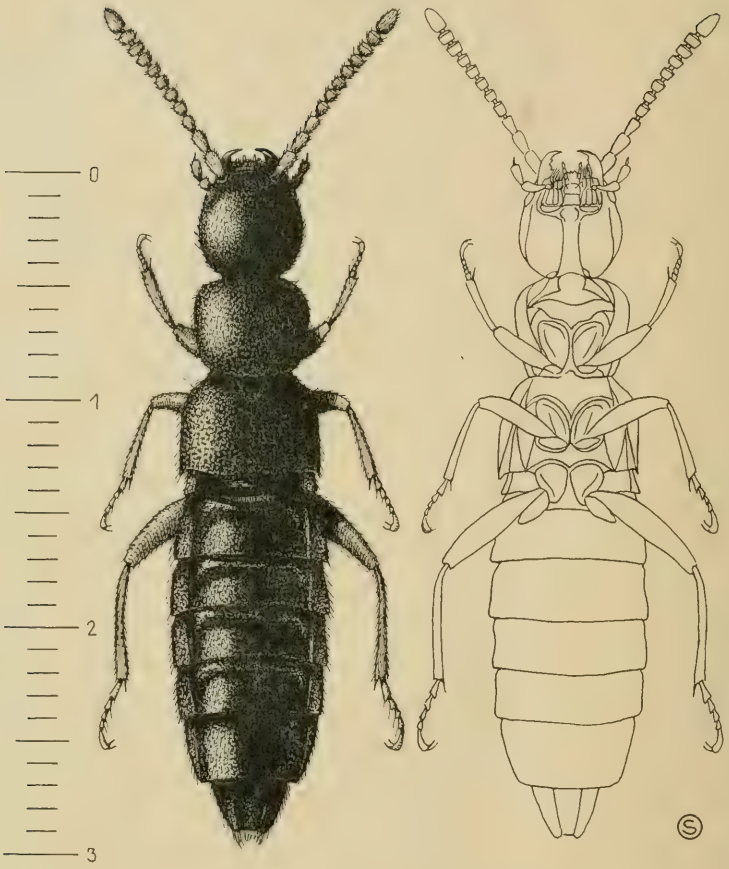


Abb. 1: *Oreusa araxis* Reitter. Links Habitusbild, rechts Unterseite halbschematisch. Maßstab in Millimetern.

förmig, von etwa zwei Dritteln der Länge des dritten Gliedes, ihm gleich breit, noch deutlich um etwa ein Viertel länger als breit; fünftes Glied etwas kürzer als das vierte Glied, nur ganz wenig stärker als dieses Glied, zylindrisch, so lang wie breit; die folgenden Glieder nehmen kaum an Länge, um so deutlicher an Breite zu, so daß das zehnte Glied um etwa die Hälfte breiter als lang erscheint; Endglied länglich-ellipsoidisch, zum Ende stumpf elliptisch abgerundet, nicht ganz so lang wie die beiden vorhergehenden Glieder zusammengenommen. Alle Glieder sind äußerst fein behaart, an ihren Endkanten mit etwas längeren Haaren besetzt.

Halsschild im Gesamtumriß nur sehr schwach quer-verkehrt-trapezoidal, seine größte, in einer Querlinie durch das vordere Drittel der Mittellänge gelegene Breite ist nur um etwa ein Neuntel größer als seine Mittellänge und um ebensoviel größer als die größte Kopfbreite; seine Seitenkonturen sind von den Punkten der größten Breite nach vorn sehr breit zu dem nach vorn nur schwach konvexen Vorderrand abgerundet, nach hinten ganz schwach konvex konvergent, so daß die Hinterwinkel zwar in der Anlage stumpfwinkelig erkennbar, im Winkelscheitel aber zu dem nach hinten gleichfalls nur schwach konvexen Hinterrand abgerundet sind. Oberseite des Halsschildes ziemlich gewölbt, in der Mitte der hinteren Hälfte vor dem Schildchen mit der Spur einer Andeutung einer kleinen Abflachung. Oberfläche wie jene des Kopfes auf einem äußerst fein rundnetzmaschig mikroskulptierten, daher gleichfalls nur matt glänzenden Grunde in der gleichen Stärke und Anordnung wie dort sehr fein punktiert. Auch hier inseriert in den Pünktchen eine äußerst feine, spärliche, gerade nach hinten gelagerte Behaarung.

Schildchen verhältnismäßig groß, rundlich-dreieckig, seine Oberfläche etwas stärker als der Vorderkörper punktiert und spärlich fein behaart.

Flügeldecken im Gesamtumriß quer-trapezoidal, mit verhältnismäßig schmaler Basis, ihre Seitenkonturen an den Schultern nach hinten schräg erweitert, dann aber mit fast parallelen Seitenkonturen und stark herabgebogenen Seiten. Ihre Schulterlänge, vom Schultervorderrande bis zu den Hinterwinkeln gemessen, ist nur ganz wenig geringer als die Halsschildmittellänge, ihre Gesamtbreite in einer Querlinie vor den Hinterwinkeln ist um etwa ein Viertel größer als ihre Schulterlänge und etwa ebensoviel größer als die größte Halsschildbreite. Ihr Hinterrand ist vor den Hinterecken ziemlich stark, zum Nahtwinkel schwächer ausgebuchtet. Ihre Oberseite ist nur ganz flach gewölbt, längs der Naht ganz schwach eingedrückt. Die Oberfläche ist auf einem ähnlich wie auf dem Vorderkörper mikroskulptierten, daher auch nur matt glänzenden Grunde etwa doppelt so stark und auch etwa doppelt so weitläufig wie dort punktiert, wobei die Punkte wie von hinten eingestochen erscheinen und ganz schwach körnchenartig ausgebildet sind. Auf den Körnchenpunkten inseriert eine feine, gerade nach hinten gelagerte Behaarung.

Flügel auf kurze Stummel reduziert.

Abdomen gestreckt, seine Seitenkonturen von der Basis bis etwa zum Hinterrande des fünften (dritten freiliegenden) Segmentringes divergent und dann zum Ende wieder konvergent. Seine Pleurite und Epipleurite sind verhältnismäßig stark entwickelt, wodurch das Abdomen ziemlich kräftig gerandet erscheint. Die ersten drei freiliegenden Tergite sind an ihren Basen tief, das vierte freiliegende Tergit etwas weniger tief querfurchig eingedrückt. Der Hinterrand des siebenten (fünften freiliegenden) Tergites trägt keinen Hautsaum, wie dies bei ungeflügelten Tieren die Regel zu sein pflegt. Die Oberfläche der Tergite ist auf einem äußerst fein auf den vorderen Tergiten rundnetzmaschig, gegen das Abdominalende zu mehr quernetzmaschig mikroskulptierten, daher zwar auch nur wenig, aber doch etwas mehr als der Vorderkörper glänzenden Grunde dicht punktiert, wobei die Punkte in der Stärke etwa in der Mitte zwischen jenen des Halsschildes und jenen der Flügeldecken, in der Anordnung wie jene der Flügeldecken ausgebildet sind. Gegen das Abdominalende wird die Punktierung deutlich feiner und weitläufiger. In den Punkten inseriert eine gerade nach hinten gelagerte Behaarung, an den Hinterrändern der Pleurite und am Abdominalende stehen einzelne längere Haare.

Beine wie in der Gattungsbeschreibung angegeben gebildet.

Das Männchen zeigt keinerlei äußerliche Sexualauszeichnungen.

Der Aedoeagus des Männchens ist für eine Sagittalebene symmetrisch gebaut. Von seinem blasig aufgetriebenen Basal-

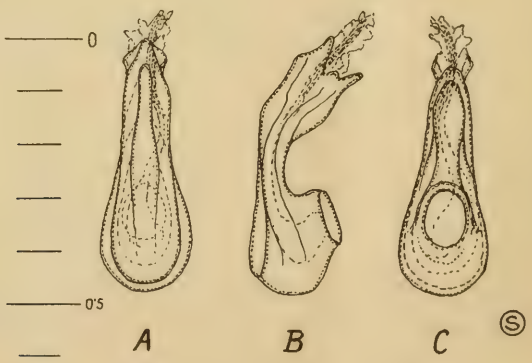


Abb. 2: Aedoeagus von *Oreusa araxis* Reitter. A. Dorsalansicht, B. Lateralansicht von rechts, C. Ventralansicht. Halbschematisch. Maßstab in Millimetern.

teil, der ventral die Eintrittsöffnung des Ductus trägt, zieht das zweiteilige, sich vor dem Ende zu einer gebuckelten, in der Längsmitte stumpf gekielten Mittelplatte vereinigende Dorsalblatt nach vorn und trägt dort jederseits eine eckige Verbreiterung, wogegen das Ventralblatt von der Mitteleinschnürung des Aedoeaguskörpers vor der Eintrittsöffnung des Ductus als ventral stark gebuckelte, vorn in eine stumpf-lanzettförmige Lamelle ausläuft. Zwischen den Enden des Ventral- und Dorsalblattes liegt die Austrittsstelle des Innensackes, der um die Mündungsöffnung des Azygos einige kleine, häutige Blindsäcke und in seiner häutigen, rechten Innenwand ein etwas stärker chitinisiertes Versteifungslängsband trägt, nachdem er sich im Inneren des Mittelkörpers zu einem gleichfalls etwas stärker chitinisierten, flaschenartigen Gebilde erweitert hat. Die Parameren entsprechen in der Gesamtform ihrer blattartigen Mittelkörper und der stärker chitinisierten, fingerförmigen Endhaken dem allgemeinen, in der Subfamilie *Aleocharinae* vorherrschenden Bautypus.

Länge: 2,88 mm.

Anschrift des Verfassers:
Prof. Dr. Otto Scheerpeltz, Naturhistorisches Museum, Zoologische Abteilung, Wien I, Burgring 7, Österreich.

Zur Gyriniden-Fauna Süd-Indiens

(Col., Gyrinidae)

Von **Georg Ochs**

Von der Zoologischen Staatssammlung in München ist mir eine umfangreiche Gyriniden-Ausbeute zugegangen, die P. S. Nathan in Süd-Indien zusammengebracht hat. Seit langem lag mir aus diesen Gegenden kein nennenswertes Material vor, weshalb ich die Bearbeitung mit besonderem Interesse vorgenommen habe.

Nathan sammelte sowohl an der Ostküste bei Karikal (im Delta des Kaveri) als auch in Höhen um 1200 m im Anamalai-Gebirge auf der Ostseite der West-Ghats. Während im ersteren Fall nur alltägliche Arten zum Vorschein kamen, die in tieferen Lagen in stehenden oder nur langsam bewegten Gewässern leben und bei geringen Ansprüchen an das Substrat eine weite Verbreitung haben, enthielten die Ausbeuten aus dem Bergland hauptsächlich Vertreter der Gattung *Orectochilus* Lacord., die frisches, fließendes Wasser benötigen und aus bisher unbekannten Gründen oft an kleine Areale gebunden sind.

Sie beanspruchen daher besonderes Interesse und in zoogeographischer Hinsicht ergab das Studium des vorliegenden Materials das Resultat, daß der Kamm der West-Ghats eine deutliche Faunengrenze bildet. *O. punctulatus* Rég. z. B. kommt östlich dieses Gebirgszuges in der Nennform vor, westlich davon wird er durch die Subspecies *triangulatus* n. ssp. ersetzt. Den auf der Westseite der West-Ghats lebenden *O. annandalei* Ochs vertritt östlich davon der in der bearbeiteten Ausbeute als neue Art festgestellte *O. nathani* n. sp. Letzterer gehört zu der im indomalayischen Gebiet weit verbreiteten und artenreichen Gruppe des *O. spiniger* Rég., die im Süden Indiens nach unseren heutigen Kenntnissen durch 7 Arten vertreten ist, von denen wir die Entdeckung des *O. assimilis* Ochs ebenfalls der Sammeltätigkeit Nathans verdanken.

Dr. H. Freude, dem rührigen Kustos der Käfersammlungen des Münchner Museums, bin ich sehr zu Dank verpflichtet da-

für, daß er mir dieses interessante Material zur Bearbeitung anvertraut hat. Dem Sammler statte ich gleichzeitig meinen Dank ab, indem ich die in der Ausbeute enthaltene neue Art zu seinen Ehren benenne.

Aulonogyrus obliquus Walker 1858, p. 205

Pondicherry, Karikal, III. 1962, 1 Ex.
Anamalai Hills, 3500 ft., Cinchona, V. 1962, 11 Ex.
Anamalai Hills, 3500 ft., Kadamparai, V. 1963, 10 Ex.

Bisher nicht publizierte Fundorte in Süd-Indien: Madura, Shembaganur, Cochin (sämtlich im Berliner Museum).

Die Art ist von der Insel Ceylon beschrieben, wo sie weitverbreitet und häufig zu sein scheint; die festländischen Fundorte beschränken sich auf den südlichen, gebirgigen Teil der indischen Halbinsel. Karikal, im Tiefland des Kaveri-Deltas gelegen, erscheint mir daher als Fundort des *A. obliquus* fraglich; dies ist eher das passende Milieu für die folgenden beiden Arten, weshalb diese auch in den Ausbeuten von Anamalai fehlen.

Dineutus spinosus Fabricius 1781, p. 298

Pondicherry, Karikal, III. 1962, XI. 1961, I.—III. u. IX. 1962, I. 1963, große Serie.

Bisher nicht publizierte Fundorte: Bengal, Kanchrapara, 19. VI. 1944 (Cazier leg., American Museum), 3 Ex.

In Vorder- und Hinterindien weit verbreitet, auch auf Sumatra und Borneo nachgewiesen; in Nepal die ssp. *nepalensis* Ochs 1929, p. 247.

Dineutus unidentatus Aubé 1838, p. 788

Pondicherry, Karikal III. 1962, 1 Ex.

Bisher nicht publizierte Fundorte: Bengal, Kanchrapara, 19. VI. 1944 (Cazier leg., American Museum), 36 Ex. wobei 1 Rufino.

In Indien weit verbreitet, jedoch im Himalaya und in Assam anscheinend fehlend. Ein Vorkommen in der Wüste Thar, Bermer, VIII. 1955 (Nathan leg., Mus. Frey) scheint besonders interessant. Ferner nachgewiesen auf Ceylon und der Südchina

vorgelagerten Insel Hainan; in Hinter-Indien von Burma, Perak, Annam und Tonkin bekannt. Auf den Philippinen die ssp. *curtulus* Régimbart 1907, p. 151.

Dineutus indicus Aubé 1838, p. 772

Anamalai Hills, 3500 ft., Kadamparai, V. 1963, 1 Ex.

Bisher nicht publizierte Fundorte in Vorderindien: Bengal, Barup (J. Konietzko, X. 1927, 1932, Mus. Berlin u. Hamburg). Madras, Trichinopoly (Mus. Budapest).

W.-Pakistan, 25 km N. O. Rawalpindi, 600—700 m, XII. 1955 (Lindemann, Mus. München).

N. Kanara, Anshi, Madgau River, 24.—26. I. 1956 (Deutsche Indien-Expedition, Lok. 681, Mus. Hamburg).

Bombay, Alihag, 19.—20. XI. 1955 (Deutsche Indien-Expedition, Mus. Hamburg).

Kodama Hills, 5. VIII. 1934 (F. Steinbacher, Mus. München).

In Vorder-Indien und Ceylon weit verbreitet und häufig, westlich bis Iranisch Belutchistan, östlich bis Bengalen, in Assam anscheinend bereits fehlend.

Orectochilus punctulatus Régimbart 1886, p. 261

Anamalai Hills, 3500 ft., Cinchona, V. 1962, 11 Ex.
Anamalai Hills, 3500 ft., Kadamparai, V. 1963, 36 Ex.

Die ♂♂ von diesen Fundorten scheinen durchaus identisch mit einem männlichen Paratypus von den Palni Hills, Kodaikanal, den ich vor längerer Zeit von R. Oberthür erhielt. Das Studium obiger Serien läßt folgende Ergänzung der Beschreibung Régimbarts zu:

Länge ausnahmsweise herab bis zu 5,25 mm. Die Mikroskulptur auf dem Spiegel der Flügeldecken besteht neben weitläufig zerstreuten, ziemlich großen Punkten aus einer vorwiegend queren bis leicht schräg nach vorn gerichteten Riefelung bzw. Retikulierung, die an Stärke nach hinten zunimmt und beim ♀ durchweg kräftiger ist als beim ♂. Grund der seitlichen Haarbinde auf den Flügeldecken sternförmig retikuliert, mit blauem Schein. Halsschild mit ähnlicher Mikroskulptur wie auf dem Spiegel der Flügeldecken. Kopf vorwiegend rundmaschig reti-

kuliert. Schildchen kurz, breit dreieckig, mit feiner Punktierung auf glattem Grund. Penis bedeutend kürzer als die Parameren, aus dem allmählich leicht nach vorn verjüngten Schaftteil und einem spatelförmig abgesetzten Endteil bestehend. Letzterer erreicht in seiner größten Breite etwa die Breite des Schaftteils an dessen Basis und in der Länge etwa 1/3 desselben, er endigt in einer feinen rundlichen Spitze, der Schaftteil hat oberseits eine erhaben gerandete schmale Längsrinne, die sich auch auf dem Endteil fortsetzt. Der Spiegel auf den Flügeldecken ist bei den ♀♀ von Anamalai hinten stärker verrundet als bei den ♂♂, wovon Régimbart in seiner Beschreibung nichts erwähnt.

Orectochilus punctulatus ssp. **triangulatus** n. ssp.

Die an dem von mir (1930, p. 33) unter *O. punctulatus* an zweiter Stelle aufgeführten Fundort erbeuteten Exemplare sind von dem Paratypus und den Stücken von Anamalai wie folgt unterschieden: Flügeldeckenspiegel des ♂ hinten schärfer zugespitzt, der des ♀ hinten etwa so geformt wie bei den ♂♂ von Anamalai, Retikulierung auf dem Spiegel beim ♂ gröber als beim ♂ der Nennform, beim ♀ der Unterart auf den hinteren 2/3 vorwiegend rundmaschig, matt. Penis mit stärker verbreitertem Endteil, dessen breiteste Stelle nach vorn zu erhaben gerandet, Schaftteil mit Längskiel, der sich auch auf dem Endteil fortsetzt.

Holotypus ♂ und Allotypus ♀ im Senckenberg-Museum in Frankfurt a. Main (ex Coll. Ochs), Paratypen im Indian Museum.

Fundort: Süd-Indien, Travancore, Tenmalai, Courtallum, 28. X. 1926 (H. S. Rao leg.).

Orectochilus discifer Walker 1859, p. 51

Anamalai Hills, 3500 ft., Cinchona, V. 1962, 10 Ex.

Bisher nicht publizierte Fundorte in Indien: Madras, Madura (Coll. Ochs). W. Bengal, Parisnath (Atkinson, Mus. Berlin).

Von Ceylon beschrieben, wo die Art seither an verschiedenen Fundorten wiederaufgefunden wurde. In Süd- und Central-Indien mehrfach nachgewiesen, ebenso in den angrenzenden Teilen der früheren Präsidentschaft Bombay und Bengalens.

Orectochilus nathani n. sp.

♂. Länge 9 mm. Länglich oval, hinter den Schultern ziemlich kräftig verbreitert, größte Breite kurz vor der Mitte, an der Berührungsstelle von Halsschild und Flügeldecken mit einspringendem Winkel; Wölbung mäßig, seitlich gesehen in der Schildchengegend leicht bucklig. Oberseite glänzend, schwarz mit gelbem Seitenrand an Halsschild und Flügeldecken, seitliche Haarbinde gelblich; Unterseite schwarz, Beine und Abdomen rötlich, Epipleuren gelb. Oberlippe fast halbkreisförmig vorgezogen, oberseits querüber mit groben Borstenpunkten, Grund kurz quermaschig retikuliert mit weitläufig zerstreuten Punkten, vorn fast glatt, Vorderrand lang rötlichgelb bewimpert. Clypeus vorn gebuchtet, vom Vorderkopf durch eine feine Querrinne gesondert, oberseits mit teils rundlichen teils länglichen, stellenweise wirbelartig angeordneten Maschen und weitläufig zerstreuten Punkten. Kopf sehr fein weitläufig punktiert und quergeriefelt, seitlich vor den Augen mit gröberer Mikroskulptur, die Riefelung daselbst wirbelartig verlaufend; Wangen grob längsrunzlig, spärlich behaart. Spiegel des Halsschilds mit wirbelartig gelagerter, sehr feiner Riefelung und zerstreuten Punkten; seitliche Haarbinde vorn schmal bis an das halbe Auge verbreitert, dahinter in konkavem Bogen auf etwa die Hälfte verschmälert, Fortsetzung zur Basis im hintersten Teil annähernd parallel zum Seitenrand; der verflachte gelbe Seitenrand des Halsschilds schmal, parallel. Schildchen quer dreieckig, rundmaschig retikuliert. Spiegel der Flügeldecken vorn noch feiner geriefelt als auf dem Halsschild, die Riefelung vorwiegend quer verlaufend, nach hinten allmählich verstärkt, außerdem sind weitläufig zerstreute feine Punkte und die Andeutung einiger geschlängelter Längsstreifen vorhanden; der vordere schmale Teil der seitlichen Haarbinde auf den Flügeldecken ist durchschnittlich etwa 1/3 so breit wie hinten auf dem Halsschild, in seinem hintersten Teil etwas breiter, ganz vorne erreicht eine sehr schmale zipflige Verbreiterung nach innen fast die Breite der Halsschild-Seitenbinde an der Basis, der subparallele Teil der Seitenbinde der Flügeldekken reicht bis etwa zur Hälfte von deren Länge, verbreitert sich alsdann in flach S-förmigem Bogen und berührt die Trunkatur in schräger Linie am inneren Drittel; der verflachte gelbe Seitenrand der Flügeldecken ist an der Basis wenig breiter als der des Halsschilds, von den Schultern ab allmählich nach hinten

verbreitert und in einem kurzen Dorn endigend, der Außenrand verläuft hinten in leicht konkavem Bogen; Trunkatur der Flügeldecken fast waagrecht, außen leicht gebuchtet, mit rechtwinkligem, kurz verrundetem Nahtwinkel. Vordertibien basal kurz eingeschnürt und leicht nach innen geschwungen, zum Ende kräftig verbreitert, ihr Außenrand mit stärkerer Einbuchtung in der basalen Hälfte und einer seichteren und kürzeren im distalen Teil, Apex etwas schräg, geradlinig abgestutzt, der Außenwinkel annähernd rechtwinklig, eng verrundet und bestiftet. Vordertarsen etwas schmäler als die Tibien, länglich oval, zum Ende leicht verjüngt. Penis um 1/4 kürzer als die Parameren und in seinem basalen subparallelen Teil mehr als doppelt so breit wie letztere vor der apikalen Zuspitzung, von etwa 1/3 der Länge ab allmählich zum Ende verjüngt, die rundliche Spitze etwas breiter als das Ende der Parameren; Oberseite, mit Ausnahme der Basis und der vorderen Verjüngung, mit seichter Längsrinne, die seitlich von erhabenen Rändern begrenzt und außen von flachen Hohlkehlen begleitet wird, der Spitzenteil erhaben mit angedeutetem Längskiel.

♀. Dem ♂ in den wesentlichen Merkmalen gleich. Die Verbreiterung der seitlichen Haarbinde auf den Flügeldecken etwas weiter hinten beginnend, in ihrem vorderen Teil etwas kräftiger nach innen vorgewölbt, hinterer Teil weniger schräg, daher die Trunkatur weiter außen, fast in deren Mitte, erreichend. Der hinterste Teil des Spiegels auf den Flügeldecken quermaschig, nahe der Naht sogar rundmaschig retikuliert, die Trunkatur auch innen leicht gebuchtet mit breitem verrundetem Nahtwinkel. Vordertibien schwächer verbreitert, ihr Außenrand ohne Einbuchtung am distalen Teil.

Holotypus ♂ und Allotypus ♀ in der Zoologischen Sammlung des Bayerischen Staates in München.

Fundort: Südindien, Madras, Anamalai Hills, 3500 ft., Cinchona, V. 1962 (P. S. Nathan leg.); ein weiteres Pärchen liegt vor von Kadamparai, V. 1963, dessen ♀ nur 8,5 mm lang ist.

Nächstverwandt dem *O. annandalei* Ochs 1925, p. 203 (Travancore),[1]) etwas größer, hinter den Schultern stärker verbreitert,

[1]) Die von mir (1930) für *O. annandalei* Ochs aufgeführten Fundorte Nilambur und Mettupalaiyam könnten sich vielleicht auf *O. nathani* n. sp. beziehen, wahrscheinlich nicht auf *annandalei*.

nach hinten mehr verjüngt, mit deutlicher konkaver Einbuchtung des Seitenrands vor dem Ende der Flügeldecken. Verlauf der Seitenbinde der letzteren bei *nathani* n. sp. in den beiden Geschlechtern stärker verschieden als bei *annandalei;* während der hinterste Abschnitt bei dem ♀ von *annandalei* nur etwas weniger schräg als beim ♂ und annähernd parallel zum Seitenrand verläuft, ist derselbe beim ♀ des *nathani* leicht nach außen abgebogen, der entblößte Teil der Trunkatur, bei *annandalei* sowieso schmäler als bei *nathani,* ist daher beim ♀ des letzteren im Vergleich zum ♂ viel breiter. Der Penis hat bei beiden Arten dieselbe Grundform, ist aber bei *nathani* zum Ende schwächer verjüngt, das Spitzenteil schwächer gekielt und mit dem Schaftteil ziemlich in einer Ebene liegend (bei *annandalei* etwas niedergedrückt), die Spitze selbst kaum nach oben gebogen.

Merklich größer als der im übrigen in vieler Beziehung ähnliche *O. assimilis* Ochs 1957, p. 318, von dem das einzige bisher vorliegende Exemplar von Nathan ebenfalls in Süd-Indien (Mysore) erbeutet wurde, und hinter den Schultern stärker verbreitert. Ferner von ihm verschieden, indem die Verbreiterung der Seitenbinde auf den Flügeldecken weiter vorn beginnt und längs der Trunkatur nicht zur Naht verlängert ist. Apikaler Außenwinkel der Vordertibien schwächer verrundet, deren Außenrand deutlich doppelbuchtig, bei *assimilis* mit schwächerer Einbuchtung der basalen Hälfte, distale Einbuchtung fehlend. Penis bei *nathani* im Verhältnis zu den Parameren kürzer, die Verjüngung im distalen Teil gelegen (bei *assimilis* im basalen Teil), Spitze im Gegensatz zu *assimilis* rundlich.

Von *O. indicus* Régimbart 1883, p. 435, dessen Verbreitungsgebiet auch Süd-Indien berührt, unterscheidet sich *nathani* ohne weiteres durch die länger dornförmige Endigung des gelben Seitenrands der Flügeldecken und bedeutendere Größe. *O. ahlwarthi* Ochs 1957, p. 320, (Mangalore) ist dagegen größer als *nathani* und sofort unterscheidbar durch das Fehlen eines gelben Seitenrands und die einfarbig schwarze Färbung der Unterseite und der Beine.

Orectochilus cardoni Régimbart 1892, p. 714

Diese Art (in den Ausbeuten Nathans nicht enthalten) wurde von mir in früheren Publikationen (1929, p. 248 und 1930, p. 21) irrtümlich von Süd-Indien resp. Nilgiri Hills erwähnt. Das betreffende Exemplar erwies sich jedoch inzwischen als von *cardoni* artlich verschieden und wurde von mir (1948, p. 162) als *O. brincki* beschrieben. *O. cardoni* kennt man bisher nur aus Bengalen: Tetara.

Orectochilus semivestitus Guérin 1840, p. 38

Anamalai Hills, 3500 ft., Cinchona, V. 1962, Serie.
Anamalai Hills, 3500 ft., Kadamparai, V. 1963, 25 Ex.

Bisher nicht publizierter Fundort: Mysore, Bangalore (Mus. Hamburg). Dieses Vorkommen liegt etwas außerhalb des bisher bekannten Verbreitungsgebiets der Art, das im wesentlichen auf die Palni- und Nilgiri-Hills beschränkt war und auf die angrenzenden Bergzüge von Cochin und ins Hinterland von Mahé überzugreifen scheint. Der Nachweis im Anamalai stellt die Verbindung zwischen den beiden zuerst genannten Gebirgen dar.

Schriftenverzeichnis

Aubé, Ch., 1838: Species Général des Hydrocanthares et Gyriniens VI.
Fabricius, Joh. Chr., 1781: Species Insectorum I.
Guérin-Méneville, F. E., 1840, Coléoptères nouveaux du plateau des Neelgheries, dans les Indes orientales, découverts par M. Adolphe Delessert (Rev. Zool. Soc. Cuv., 3).
Ochs, Gg., 1925: Descriptions of new Asiatic Gyrinidae (Rec. Ind. Mus. 27).
— — 1929: On the Gyrinidae of the Nerbudda River (Rec. Ind. Mus. 31).
— — 1930: Catalogue of Indian Insects, Part 19 (Gyrinoidea).
— — 1948: Ein neuer Orectochilus aus Süd-Indien (Opusc. Ent. 13).
— — 1957: Über einige neue und bemerkenswerte Orectochilus-Arten aus dem indo-malayischen Raum (Senck. biol. 38).
Régimbart, M., 1882—1907: Essai Monographique de la famille des Gyrinidae (Ann. Soc. ent. France [6] 2, 1882; [6] 3, 1884 [1883]; [6] 6, 1886; 60, 1892 [1891]; 76, 1907).

Anschrift des Verfassers:
Georg Ochs, 3501 Nieste über Kassel, Am Kerschenborn 3.

Die Weibchen von Anaea hirta Weymer und Anaea pasibula Doubleday

(Lepidoptera, Nymphalidae)

Von **Thomas Witt**

(Mit den Tafeln V und VI)

Anaea (Memphis) hirta Weymer (Taf. V, Fig. 1—4)

Urbeschreibung des Männchens: 1907, Deutsche Entomologische Zeitschrift, Iris, Dresden, Band 20, S. 24:

„♂. Länge des Körpers 15 mm, eines Vdflgl. 25 mm, Flügelspannung 43 mm.

Diese Art steht in der Färbung der An. helie L. am nächsten, doch nicht in der Gestalt der Flügel. Die Vdflgl. sind am äusseren Teil des Innenrandes tief ausgeschnitten, wie bei moeris Felder und zwar so, daß der Innenrand auf der Mitte eine scharfe Ecke und am Aussenrande einen spitzen Zahn bildet. Die Spitze der Vdflgl. bildet einen rechten Winkel. Der Aussenrand ist fast gerade. Die Htflgl. führen eine 6 mm lange, 1 mm breite Schwanzspitze, die nur an ihrer Wurzel etwas breiter und an der Spitze abgerundet ist.

Die Grundfarbe der Vdflgl. ist rotbraun, das sich aber nur über den hinteren Teil der Mittelzelle, die Wurzel der Zelle 3, den grössten Teil der Zellen 2 und 1 b und die Hälfte der Zelle 1 a erstreckt, jedoch wurzelwärts und am Innenrande mit violettem Schiller bedeckt ist. Der übrige Teil des Flügels, also ein Teil der Wurzel, der ganze Vorderrand, die Spitze, der Aussenrand und der äussere Teil des Innenrandes sind schwarzbraun. In dem dunklen Raume vor der Spitze liegt eine 10 mm lange, 2 mm breite violett gefärbte Binde, die sich fast horizontal durch die Zelle 6, 5 und 4 erstreckt, jedoch weder Vorderrand noch Aussenrand berührt.

Auch rotbraune Grundfarbe der Htflgl. hat wurzelwärts einen violetten Schiller. Die Wurzel selbst und der Aussenrand sind braun. Letzterer erreicht jedoch den Saum nicht ganz, so dass ein schmaler Streifen der rotbraunen Grundfarbe ihn vom Saume trennt. Er ist vorn breit, hinten schmäler und endigt an der braunen Schwanzspitze. In den Zellen 3, 2 und 1 c liegt je ein schwarzer Punkt vor dem Saume. Die Zellen 1 a, 1 b und die Hälfte der Zelle 1 c sind gelbgrau gefärbt. In dem daran stossenden Teile der Zelle 1 c zieht sich ein brauner Streifen bis zur Wurzel hin.

Die Unterseite ist bräunlichgelb, in der Wurzelhälfte fein weisslich marmoriert. Auf den Vdflgl. zieht von der Mitte des Innenrandes ein gerader, weisser Streifen gegen die Spitze, der nach innen von einer dunkelbraunen Linie begleitet ist, sich aber bei Rippe 5 verliert. Ein etwas heller

als die Grundfarbe gefärbtes Dreieck lehnt sich nach aussen an diese Binde an und nimmt den Raum bis zum Innenwinkel ein. Der Innenrand selbst ist an dieser Stelle vor dem Ausschnitt dunkelbraun punktiert, ebenso der Vorderrand an zwei Stellen in der Mittelzelle und vor der Spitze. Die Htflgl. führen einen ähnlichen, etwas gebogenen weissen Streifen, der von der Mitte des Vorderrandes zum Innenwinkel zieht und in seiner vorderen Hälfte nach innen dunkelbraun begrenzt ist. Die Spitze des Schwänzchens ist unten dunkelbraun. Die drei schwarzen Punkte in den Zellen 1 c, 2 und 3 sind wie oben, auch liegt noch unregelmässige, dunkelbraune Punktierung am Vorderrande in den Zellen 6 bis 8.

1 männliches Exemplar. Brasilien. Coll. Fruhst."

Beschreibung des Weibchens:

Die Vorderflügel sind am Innenrand ebenfalls tief ausgeschnitten. Der ovale Ausschnitt reicht bis zur Ader 1 b. Der spitze Zahn am Außenrande ist gegenüber dem Männchen länger ausgezogen und spitzer. Die Spitze der Vorderflügel bildet zwar einen rechten Winkel, ist jedoch etwas mehr gerundet als beim Männchen. Auch der Außenrand ist mehr gerundet. Die Schwanzspitze der Hinterflügel ist etwas breiter als beim Männchen und läuft, zum Ende hin breiter werdend, aber in der Mitte verjüngt, aus. Die Grundfarbe der Vorderflügel ist rotbraun, aber dem Männchen gegenüber etwas heller. Der Schiller an der Wurzel ist schwächer als beim Männchen und reicht, vom Innenrand am Beginn der Einbuchtung ausgehend, nach vorn schmäler, kaum die basale Hälfte der Discoidalzelle ausfüllend bis $^1/_3$ Vorderrand. Die violette Binde ist ebenfalls genau so lang wie beim Männchen, aber viel breiter. In der Zelle 6 ist sie am breitesten, in der Zelle 5 wird sie um die Hälfte schmäler und endet in der Mitte der Zelle 4. Sie berührt weder Vorder- noch Außenrand. Der Saum ist wie beim Männchen, der Schwanz trägt eine hellgraue Bestäubung, die beim Männchen nur ganz leicht, manchmal gar nicht angedeutet ist. Von der Ader 1 b an zum Innenrand hin ist bei den Weibchen ebenfalls diese helle Bestäubung vorhanden, bei den Männchen tritt sie nur gelegentlich auf. Die Unterseite ist im ganzen heller gefärbt als beim Männchen. Die braune Schrägbinde auf der Unterseite der Vorderflügel ist beim Weibchen schwächer ausgebildet, bei beiden Geschlechtern ist jedoch im Gegensatz zur Urbeschreibung kein weißer Streifen zu entdecken. Diese Binde setzt sich auf dem Hinterflügel fort, läuft dicht an der Discalader vorbei und endet an der Ader 1 b. Sie reicht nicht bis zum Flügelsaum am Innenwinkel. Von der Ader cu_2 bis zu m_3 trägt der Streifen zum Rand hin eine 1 bis 2 mm breite, weiße

Marmorierung. Die Verteilung der Punkte in den Zellen 1 c + 2, 3 und 4 wie beim Männchen.

Vorliegendes Material:

Aus meiner Sammlung:

Allotypus: 1 Weibchen, Brasilien, Parana;

1 Männchen, Brasilien, Parana;

2 Männchen und 1 Weibchen, Brasilien, Rio das Antas, Santa Catharina, 1952.

Aus der Zoologischen Staatssammlung, München:

2 Weibchen, Brasilien, Santa Catharina.

Anaea (Memphis) pasibula Doubleday (Taf. VI, Fig. 1—2)

Urbeschreibung des Männchens: The Genera of Diurnal Lepidoptera, 1849, London, Band 1, S. 319, Nr. 26, Tafel 50, Fig. 3.

Urbeschreibung des Weibchens: W. Niepelt, Internationale Entomologische Zeitschrift, Guben, 1924, 18. Jahrgang, S. 189:

„Die grünen Binden und Zeichnungen oberseits heller und breiter als beim ♂, die Außenrandbinde der Hinterflügel fast doppelt so breit und proximal unregelmäßig begrenzt. Unterseits sind alle Flügel licht rehbraun, während sie beim ♂ kastanienbraun sind.

Pasibula-♀ hat mehr gerundete Flügelform. Der Apex der Vorderflügel ist spitzer als bei *falcata*. *Pasibula* hat dunkle Punkte unterseits auf den Discocellularen beider Flügel, *falcata* nicht; außerdem stehen vor dem Analwinkel am Hinterrande der Hinterflügel bei *pasibula* drei weiße Punkte mit schwarzen Tüpfeln, die bei *falcata* fehlen. Vorderflügellänge 45 mm.

1 ♀ Cauca-Tal, Columbien."

In der Revision „Butterflies of the American Tropics", The Genus Anaea, William Comstock, New York 1961, S. 61, ist nichts über das Weibchen gesagt, auch bringen weder Niepelt noch Comstock eine Abbildung. Deshalb möchte ich hier die Beschreibung ergänzen und eine Abbildung bringen:

Die Flügelspannweite variiert zwischen 75 und 81 mm. Die Vorderflügel sind am Innenrande ausgeschnitten; der Ausschnitt reicht fast bis 1 b, seine Länge beträgt $^1/_3$ des Innenrands im basalen Teil und geht in den Innenrand mit einer Rundung über. Der Zahn am Innenwinkel ist fast gerade und spitzer als beim Männchen. Der Hinterflügel des Weibchens ist ungeschwänzt, nur bei der Ader m_3 ist der Flügelrand bei dem einen mir vorliegenden Weibchen um 1mm, beim anderen kaum sichtbar nach außen vorspringend. Die Grundfarbe ist schwarzblau. Vom Apex bis zu cu_1 hin liegt ein mehr oder weniger breiter, dunkelbrau-

ner Saum, der bei dem 2. Stück nur noch angedeutet ist. Von m_3 beginnend zieht sich eine etwa 10 mm breite, grünblaue Binde bis zum Innenrand hin. Diese Binde ist auch in den Zellen M_2 und M_1 schwach angedeutet. Die Grundfarbe ist schwarzblau wie am Vorderflügel. Der Saum ist von rr beginnend bis 1 b etwa 1 mm breit braun gefärbt. Diese Farbe ist an den Adern in die Flügelfläche vorspringend. Das Analfeld und der Analwinkel sind hell lilagrau bestäubt. Die Unterseite ist heller und mehr grünlich gefärbt als beim Männchen, so wie bei *falcata* Hopffer. Von der Mitte des Innenrandes zieht sich ein 1 bis 2 mm breites kastanienbraunes Band zum Vorderflügelapex hin. Dieses Band setzt sich auf dem Hinterflügel bis zum Ursprung von m_3 fort, wo es durch einen schwarzweiß bestäubten Fleck begrenzt ist. Beim Männchen dagegen ist dieser Fleck viel kleiner oder fehlt ganz, und die Binde läuft als Schatten gegen den Innenrand hin. Auf dem Vorderflügel zieht sich parallel zum Außenrand von R_5 bis zu Cu_2 ebenfalls eine braune Antemarginalbinde hin, die jedoch schwächer gefärbt ist als die Schrägbinde und verschwommener. Vor dem Analwinkel stehen parallel zum Außenrand 3 bis 4 weiße Punkte, die mehr oder weniger kräftig schwarz gekernt sind. In der Umgebung dieser Punkte ist der Flügel weißlich bestäubt.

Vorliegendes Material:

Aus meiner Sammlung:

1 Weibchen und 1 Männchen, Columbien, Caucatal, Cali, 1000 m;

1 Weibchen und 3 Männchen, Columbien, Caucatal, Cali, 1000 m, 16. 9. 1962.

Herrn Dr. W. Dierl, München, möchte ich für seine bereitwillige Unterstützung und für die Anfertigung der Photographien meinen Dank aussprechen.

Anschrift des Verfassers:
Thomas Witt, 8 München 23, Fuchsstraße 2.

(Aus der Entomologischen Abteilung der Zoologischen Staatssammlung München)

Zur Kenntnis einiger Solenobia-Arten (Lep., Psychidae)

Ein Beitrag zur Fauna Bavarica

Von **Wolfgang Dierl**

(Mit Tafel VII)

Das Interesse an den *Psychidae* hat in den letzten Jahren bedeutend zugenommen; die Gruppe wurde weit mehr und an vielen Lokalitäten gesammelt und die taxonomische Bearbeitung dieser Tiere wurde durch die Untersuchung zahlreicher, früher nicht beachteter Merkmale wesentlich verbessert. Vor allem Sauter und die Kreuzungsversuche Seilers an den *Solenobia*-Arten haben uns neue Wege gewiesen. Das führte zur Entdeckung zahlreicher neuer Arten in Mitteleuropa, vor allem im Gebiet der Alpen, die mit den Namen Meier, Sieder und Sauter verbunden sind. Längst sind aber noch nicht alle Schwierigkeiten dieser Gruppe überwunden. Die Taxonomie stellt uns immer noch vor zahlreiche Probleme und wie die folgenden Ausführungen zeigen werden, bringt die Verbreitung der einzelnen Arten immer neue und oft unerwartete Erkenntnisse.

Anregung zu dieser Arbeit erhielt ich durch Material, das Herr Burmann, Innsbruck, in Nordtirol gesammelt hat und mir zur Bestimmung übergab. Wie sich während der Bearbeitung herausstellte, ergaben sich bei einigen Arten Unsicherheiten. Bei diesen mußten einige Typusexemplare untersucht werden. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse, die zu Erweiterungen der Originaldiagnosen führen, werden hier dargestellt. Außerdem schien es mir angebracht, von diesen Arten Abbildungen zu bringen, da diese bisher entweder noch nicht oder nur sehr mangelhaft dargestellt worden waren. Ich hoffe damit die Bestimmung dieser Arten zu erleichtern und einige Irrtümer der vorliegenden Literatur ausräumen zu können.

Das vorliegende Material enthält vier neue Arten bzw. Formen für die Fauna Bavarica, weshalb dieser Beitrag als Erweiterung unserer Kenntnis über dieses Faunengebiet gewertet

werden möge und gleichzeitig dazu anregen soll, den *Psychidae* weiterhin vermehrte Aufmerksamkeit zu schenken.

Die Arbeit war nur durch die freundliche Unterstützung der Herren K. Burmann, Innsbruck, F. Daniel, München, Dr. F. Kasy, Wien, W. Schätz, Paitzkofen, und L. Sieder, Klagenfurt, möglich. Ich möchte den genannten Herren für diese Hilfe herzlich Dank sagen.

Es schien mir nicht nötig, bei allen hier zu besprechenden Arten auf taxionomische Fragen einzugehen. Nur dort, wo bisher einige Unklarheiten herrschten, werden einzelne, hauptsächlich noch unbeschriebene Merkmale besprochen, die die Diagnose abrunden und die Bestimmung der Arten erleichtern sollen. So wurde bewußt auf die Beschreibung der Weibchen verzichtet, da diese immer noch zu wenig bekannt sind und die Bestimmung dieser Tiere allein bisher sehr unsicher und mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden ist. Das gleiche gilt für die ersten Stände. Für alle anderen Arten sei auf die vorliegende Literatur verwiesen, die hinreichend Möglichkeiten zur Bestimmung derselben bietet.

Solenobia triquetrella Hübner, 1812

Die Art war bisher nur in der tetraploid parthenogenetischen Form im Gebiet bekannt. Nun konnte erstmals auch die bisexuelle Form nachgewiesen werden.

2♂♂, Kranebitten, 700 m, IV. 1960, leg. Burmann, in Coll. Burmann.

Die bisexuelle Form der *triquetrella* Hbn. weist eine eigenartige Verbreitung auf, die von Seiler (1961) ausführlich besprochen wurde. So waren bisher die folgenden Fundorte bekannt: Nürnberg-Reichswald, Donautal unterhalb Passau bis Linz-Pfenningberg, Rottenmanner Tauern-Steiermark, Seetaleralpen-Steiermark, Metnitzeralpen-Kärnten, Saualpe-Kärnten, Triest, Schweiz in den Kantonen Waadt, Neuenburg, Bern, Freiburg, Luzern, Aargau, Unterwalden, Zürich, Zug, Schwyz, Tessin, Appenzell, Glarus und St. Gallen. Genaue Angaben und eine ausführliche Diskussion über die Problematik der Verbreitung dieser Form findet sich bei Seiler (1961).

Solenobia lichenella Linné, 1771

Die Art war bisher nur wenig aus dem Gebiet bekannt. Als bedeutender Fundort der bisexuellen Form ist der Forstenrieder Park bei München zu nennen, der locus typicus dieser Form.

2♂♂, Kranebitten, 700 m, IV. 1960, leg. Burmann, in Coll. Burmann. Genitalindex (nach Sauter, 1956) 1,90 und 2,18.

Dazu kommen einige Stücke aus der Umgebung von Innsbruck südlich des Inn, Amras und Völs (Index: 1,73, 1,73, 1,76, 1,83) in Coll. Burmann, sowie 1♂, Petzen, 1900 m, Kärnten (Index: 1,83) in Coll. Sieder. Weitere Angaben über die Verbreitung der bisexuellen Form gibt Sauter (1956).

Solenobia generosensis Sauter, 1956 (Taf. VII, Fig. 1)

Sauter beschreibt diese Art als Subspecies der *Solenobia goppensteinensis* Sauter, vermerkt aber zugleich, daß *generosensis* wohl eher als eigene Art zu betrachten ist. Wir wollen hier dieser Auffassung folgen.

Als Charakteristika dieser Art werden vor allem die großfleckige, kontrastreiche Zeichnung und der Genitalindex genannt. Die Zeichnung ist tatsächlich sehr eigentümlich, vor allem durch die großen hellen Saumflecken, die am Apex und äußeren Vorderrand bis zur Costa vortreten. Als Index gibt Sauter (1956) Mittel = 1,712 ± 0,015 mit einer Variationsbreite von 1,53—1,89. Weitere Merkmale sind bei Sauter (1956) und Forster-Wohlfahrt, Band 3, beschrieben. Sauter loc. cit. nimmt bereits an, daß die Art eine wesentlich weitere Verbreitung aufweist als der locus typicus Mte. Generoso-Tessin. Er erwähnt bereits einige Stücke aus dem Wallis, Graubünden und Appenzell.

Mir lagen nun eine Anzahl Tiere von verschiedenen Fundorten aus den Ostalpen vor. Nach dem Merkmalsbild stimmen diese gut mit *generosensis* überein. Allerdings besteht noch keine absolute Sicherheit über die Rassenzugehörigkeit; mangels besserer Erkenntnisse stelle ich aber die untersuchten Stücke zunächst zu dieser Art.

8♂♂, Zirl, III. 1956—1966, leg. Burmann, in Coll. Burmann.

Diese Population weist offenbar eine beträchtliche Variation nicht nur der Größe, sondern auch der Zeichnung auf. Neben Stücken mit der typischen großfleckigen Zeichnung kommen auch solche mit kleinen undeutlichen Flecken vor. Ob alle diese zu *generosensis* gehören ist nicht ganz sicher. Das untersuchte Material weist folgende Indices auf: 1,65, 1,65, 1,66, 1,67, 1,74, 1,74, 1,77, 1,86. Diese Werte passen gut zu den von Sauter festgestellten Zahlen.

7♂♂, Traunsteingebiet, III.—IV. 1950—1965, leg. Löberbauer und Schätz, in Coll. ZSM gehören ebenfalls hierher. Die untersuchten Indices betragen 1,69, 1,74, 1,79, 1,84. Sie sind einheitlicher stark fleckig gezeichnet.

1♂, Hohe Wand, Niederösterreich, 14. IV. 1955, leg. Meier, in Coll. Sieder und 1♂, Metnitz Alp., Kärnten, 1400 m, 12. V. 1954, leg. Meier, in Coll. Sieder sind *generosensis* nahestehend. Ihre Indices sind 1,69 und 1,51.

Die Art ist neu für das Gebiet der Fauna Bavarica und scheint tatsächlich ein großes Verbreitungsgebiet in den Alpen, vor allem auf Kalkstein, zu haben.

Solenobia charlottae Meier, 1957 (Taf. VII, Fig. 2)

Der Originaldiagnose von Meier ist wenig hinzuzufügen. Die Art erinnert durch Robustheit und Größe an *Siederia pineti* Z., die Flecken sind aber feiner und weniger hervortretend. Manchmal fehlen sie fast völlig. Die Schuppen sind außerdem extrem schmal, sie sind zweispitzig. Da die Abbildung in Forster-Wohlfahrt kein richtiges Bild der Art gibt, wird hier nochmals ein Bild gebracht. Zur Untersuchung lagen mir 14♂♂ Paratypen aus den Coll. Daniel, Burmann und Sieder vor. Daran wurde der noch unbekannte Genitalindex gemessen. Es ergaben sich folgende Werte: 1,45, 1,50, 1,57, 1,61, 1,70. Als Mittel errechnet sich hieraus ein Wert von 1,566.

Habituell und durch Index übereinstimmend lagen folgende Tiere vor: 3♂♂, Kranebitten, 700 m, IV. 1960—1966, leg. Burmann und Dierl, in Coll. Burmann und ZSM. Index 1,49, 1,65, 1,70.

1♂, Innsbruck, 5. IV. 1942, in Coll. Burmann. Index?

1♂, Fulpmes, 1. V. 1934, in Coll. Burmann. Index 1,64.

1♂, Apfelberg, Steiermark, 29. III. 1954, leg. Meier, in Coll. Burmann. Index 1,60.

Als Index der gesamten untersuchten Tiere errechnet sich ein Wert von 1,591 bei einer Variationsbreite von 1,45—1,70.

Sauter (1956) führt unter *fumosella* (nec. Heinemann, 1870) eine Art an, die nach Habitus und Index recht gut zu *charlottae* paßt. Index Mittel = 1,460 ± 0,010 mit einer Variationsbreite von 1,32—1,56. Er nimmt selbst (1958) an, daß „*fumosella*" zu *charlottae* gehören könnte und ich schließe mich dieser Auffassung an. Dieses Material stammt aus den Kantonen St. Gallen, Berner Oberland und Schwyz. Weiteres darüber bei Sauter (1956).

Die Art ist neu für das Gebiet der Fauna Bavarica und hat außerdem ein größeres Verbreitungsgebiet in den Alpen, aber in niederen Lagen.

Außerdem lagen mir zwei Stücke aus der Coll. Sieder vor, die in allen Merkmalen gute Übereinstimmung mit *charlottae* zeigen, mich durch die eigenartige Verbreitung aber in Zweifel über die Artzugehörigkeit lassen:

2♂♂, Niederlamitz, Nordbayern, ex p. IV.—V. 1965, leg. Taubold. Index 1,63. Man wird mehr Material abwarten müssen, um über diese Tiere sicher entscheiden zu können.

Solenobia klimeschi Sieder, 1953 (Taf. VII, Fig. 3)

Für die Untersuchungen lag mir ein Paratypus ♂ vor, der hier abgebildet wird. Zur Originaldiagnose ist noch folgendes beizufügen. Die Schuppenform entspricht der Größe I nach Sauter (1956), die Schuppen sind zweigabelig mit deutlich auseinanderweichenden Spitzen. Der Genitalindex beträgt 1,70. Angaben darüber fehlten bisher.

Die Art ist durch ihre sehr schmalen und spitzen Flügel mit feiner verloschener Zeichnung charakterisiert.

Neben diesem Paratypus lagen mir noch eine Reihe weiterer Exemplare vor, die aufgrund ihres Merkmalsbildes zu *klimeschi* zu rechnen sind:

19♂♂, Gesäuse, Steiermark, IV.—V. 1957, leg. Meier, in Coll. Burmann, Daniel und Sieder. Indices 1,73, 1,76, 1,80, 1,83, 1,89.

1♂, Reiting, Steiermark, 1300 m, 1. V. 1954, leg. Meier, in Coll. Sieder. Index 1,63.

1♂, Brauneck, Bayerische Alpen, 1600 m, 12. VI. 1966, leg. Dierl, in Coll. ZSM. Index 1,82.

Sehr ähnlich ist auch ein Stück von Matrei, Brenner, 1100 m, 7. 6. 1958, in Coll. Burmann.

Aus den Indices der untersuchten Tiere errechnet sich ein Mittelwert von 1,770 bei einer Variationsbreite von 1,63—1,89.

Neben dem locus typicus Lienzer Dolomiten ist damit die Art auch in der Steiermark, Eisenerzer Alpen und Gesäuse, Tirol und den Bayerischen Alpen verbreitet. Sie bewohnt offenbar aber die höheren Lagen bis über die Baumgrenze hinaus. Dieses und die frühe Flugzeit — 2 bis 3 Wochen nach der Schneeschmelze — sind wohl der Grund, daß die Art noch wenig festgestellt worden ist.

Das in Forster-Wohlfahrt (Taf. VI, Fig. 1) abgebildete Stück aus Judenburg, Steiermark, gehört zu *Solenobia nickerli* Hein. Vier Stücke aus der Serie von Judenburg und ein Exemplar aus Gulsenberg haben Indices von 1,07—1,28. Es sind allerdings kleine schmalflügelige Tiere, die sich von den sonst bekannten *nickerli* etwas unterscheiden.

Solenobia klimeschi Sieder ist neu für die Fauna Bavarica.

Siederia pineti Zeller

Die Art wurde in Südbayern bisher nur wenig nachgewiesen. Bekannt ist ein Stück von Kochel in Coll. ZSM und mehrere Funde aus der Umgebung von Straubing, leg. Schätz. Aus dem dazwischen liegenden Gebiet wurde die Art noch nicht gemeldet. In Coll. Burmann befinden sich mehrere Exemplare aus der Umgebung von Innsbruck. Die Art scheint dort verbreitet und nicht selten zu sein.

Zusammenfassend können drei Arten und eine Form als neu für das Gebiet der Fauna Bavarica festgestellt werden. Diese sind:
Solenobia triquetrella Hbn., bisexuelle Form
Solenobia generosensis Sauter
Solenobia charlottae Meier
Solenobia klimeschi Sieder.

Daneben waren bisher folgende Arten bekannt:
Solenobia triquetrella Hbn., parthenogenetische Form
Solenobia lichenella L., bisexuelle Form und parthenogenetische Form
Solenobia nickerli Hein.
Siederia pineti Z.

Literatur

Forster, W. und Wohlfahrt, Th., 1960: Die Schmetterlinge Mitteleuropas, Band 3: 192—204, Stuttgart.

Meier, H., 1957: Ein neues Subgenus und neue Arten der Gattung Solenobia Dup. Nachrbl. Bayer. Entomol. 6: 55—61.

Sauter, W., 1956: Morphologie und Systematik der schweizerischen Solenobia-Arten. Rev. suisse Zool. 63: 451—549.

— — 1958: Zur Kenntnis von Solenobia fumosella Hein. und larella Chrét. Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 31: 328—332.

Seiler, J., 1961: Untersuchungen über die Entstehung der Parthenogenese bei Solenobia triquetrella F. R. III. Die geographische Verbreitung der drei Rassen von Solenobia triquetrella in der Schweiz und in angrenzenden Ländern und die Beziehungen zur Eiszeit. Bemerkungen über die Entstehung der Parthenogenese. Zschr. Vererbungslehre 92: 261—316.

Seiler, J. und Puchta, O., 1956: Die Fortpflanzungsbiologie der Solenobien, Verhalten bei Artkreuzungen und F_1-Resultate. Roux, Arch. 149: 115—246.

Sieder, L., 1953: Vorarbeit zu einer Monographie über die Gattung Solenobia. Zschr. Wiener Ent. Ges. 38: 113—128.

Anschrift des Verfassers:
Dr. Wolfgang Dierl,
Entomologische Abteilung der Zoologischen Staatssammlung München,
8 München 19, Schloß Nymphenburg, Nordflügel.

Literaturbesprechungen

Bachmaier, F.: Untersuchungen über die Insekten- und Milbenfauna der Zwergbirke (Betula nana L.) in süddeutschen und österreichischen Mooren, unter besonderer Berücksichtigung der phytophagen Arten und ihrer Parasiten. Veröff. Zool. Staatssamml. München, Bd. 9, S. 55—158, 1965, 14 Tafeln und 57 Abbildungen, Preis 24,— DM.

Über die Fauna der nordischen Zwergbirke (*Betula nana* L.), die in Mitteleuropa nur noch sehr zerstreut als Glazialrelikt in Hochmooren vorkommt, war bisher nichts bekannt. Dem Autor der vorliegenden, hochinteressanten Arbeit gebührt das Verdienst, diese Lücke geschlossen zu haben. In mehr als 100 Exkursionen suchte er im bayerischen und österreichischen Alpenraum 16 der 18 bekannten Fundorte dieser seltenen Baumart auf und stellte an ihr nicht weniger als 114 Milben und Insektenarten fest. Davon waren 10 Arten neu für das Gebiet und 11 Arten sowie eine Unterart sogar neu für die Wissenschaft. Zum größten Teil handelte es sich dabei um Tierarten, die als monophage Zwergbirken-Bewohner zusammen mit ihrer Fraßpflanze Glazialrelikte bilden. Nur relativ wenige Tierarten hat die Zwergbirke mit den beiden anderen im gleichen Lebensraum wachsenden Birkenarten *Betula pubescens* Ehrh. und *B. pendula* Roth gemeinsam.

Das Hauptziel seiner gründlichen zoologischen Untersuchungen sah nun der Verfasser darin, die Ökologie der Zwergbirken-Bewohner soweit wie möglich aufzuklären und darüber hinaus die Wechselbeziehungen dieser Bewohner untereinander zu analysieren. Das Ergebnis dieser Bemühungen bildet eine Fülle von bionomischen, ökologischen und populationsanalytischen Angaben, die sehr übersichtlich mit Hilfe zahlreicher guter Abbildungen, Tabellen und graphischer Darstellungen zusammengefaßt sind. Ein besonderer Wert kommt dabei der weitgehenden Aufklärung der Wirt-Parasiten-Beziehungen zu.

13 Fototafeln und eine Tafel mit der vorzüglichen Zeichnung einer vom Verfasser beschriebenen neuen Chalcididen-Form beschließen die Arbeit, die als Analyse einer in sich geschlossenen kleinen Lebensgemeinschaft vorbildlich zu nennen ist. W. Schwenke

Signale in der Tierwelt. Vom Vorsprung der Natur. Herausgegeben von Dietrich Burkhardt, Wolfgang Schleidt und Helmut Altner. 150 Seiten, 32 ganzseitige Farbfotos sowie 136 Kurven, Schemazeichnungen und Schwarzweiß-Fotos im Text. Verlag Heinz Moos, München. Geb. 42,— DM.

Die eingehende Beobachtung des Verhaltens der Tiere hat uns gezeigt, daß diese mit ihren Sinnesorganen aus der Umwelt nicht die gleichen Nachrichten empfangen wie der Mensch, sondern unter anderem auch ultraviolette Strahlen, Ultraschall, Schwankungen sehr niedriger elektrischer Potentiale im Wasser usw. Die moderne Elektrotechnik hat dem Zoologen Mittel in die Hand gegeben, die Arbeitsweise der tierischen Nachrichtenempfänger (= Sinnesorgane), ja sogar die Grundvorgänge der

Verarbeitung der Einzelnachrichten zu untersuchen. Dadurch hat sich nicht nur unser Verständnis für das Verhalten der Tiere vertieft, sondern gleichzeitig sind in der Zoologie Fragestellungen aufgetaucht, die auch in der Nachrichtentechnik eine Rolle spielen. Einen gründlichen Einblick in diese sehr reizvollen Probleme der modernen Zoologie gibt das vorliegende Buch, dessen Autoren sämtlich als anerkannte Forscher auf diesem Gebiet tätig, also höchst kompetent sind. Der erste Teil schildert die Funktion von Sinnesorganen, Nerven und Hormonen in 13 Einzelkapiteln mit Überschriften wie z. B. Das Insektenauge als Kontrollinstrument für die Orientierung, Licht- und Wärme-Augen, Datenverarbeitung beim Sehen, Die Eulen-akustische Peilung usw. Der 2. Teil ist dem Verhalten des Tieres in seiner Umwelt gewidmet und bietet in 7 Kapiteln Themen wie u. a. Wie sieht die Biene Farben? Orchideen und Mimikry, Nächtliche Echopeilung, Elektroortung. Im 3. Teil gehen 12 Kapitel auf die „Sprache" der Tiere ein wie z. B. Die Sprache der Bienen, Die Gesänge der Heuschrecken, Farbsignale als dynamische Revierbegrenzung, Freundliche Signale von Fisch zu Fisch, Akustische Revierbegrenzung usw. Jedem Kapitel sind beigegeben ein ausgezeichnetes und interessantes Farbfoto, sowie einige Schwarzweiß-Fotos oder erläuternde Federzeichnungen und ein Verzeichnis weiterführender Literatur. 12 Abschnitte behandeln Insekten, die übrigen Wirbeltiere. Der Text jedes Kapitels umfaßt nur 2 Druckseiten, und alle diese kurzen Abschnitte sind unabhängig voneinander. Eine Verbindung sowie eine grundsätzliche Orientierung bringen Vorwort und Einleitung. So ist es möglich, jeden Abschnitt für sich zu lesen und zu verstehen und den reichen Inhalt sozusagen nacheinander bequem löffelweise zu sich zu nehmen. Der Referent findet das sehr geschickt. Die Texte sind zwar allgemeinverständlich und sehr klar geschrieben und richten sich durchaus nicht nur an Fachzoologen. Sie wollen aber dem interessierten Leser eine ausgesprochen gediegene Information vermitteln und gehen deshalb in die Tiefe. Besonders die Kapitel des 1. Teils wollen deshalb mit einiger Konzentration gelesen werden. Das aber wird sehr erleichtert durch ihre Kürze und ihre Unabhängigkeit voneinander. Zoologen, Lehrer und Liebhaber der Naturwissenschaften werden ebenso wie physikalisch und nachrichtentechnisch interessierte Leser ihre Freude an dem auch ästhetisch sehr ansprechend gestaltetem Buche haben.

A. Kaestner, München

R. Knapp: Die Vegetation von Nord- und Mittelamerika und der Hawaii-Inseln. Vegetationsmonographien der einzelnen Großräume. Band 1. Herausgegeben von H. Walter. 8°. XL, 373 Seiten, 169 Abbildungen, 325 Tabellen und Pflanzenlisten. Gustav-Fischer-Verlag Stuttgart. 1965. Preis: Ganzleinen 58,— DM.

K. Hueck: Die Wälder Südamerikas. Vegetationsmonographien der einzelnen Großräume. Band 2. Herausgegeben von H. Walter. 8°. XX, 422 Seiten. 253 Abbildungen. Gustav-Fischer-Verlag, Stuttgart. 1966. Preis: Ganzleinen 72,— DM.

Der Entomologe benötigt zum Verständnis der Ökologie und der Verbreitung seiner Studienobjekte eine gründliche Kenntnis der botanischen

Verhältnisse in den von ihm bearbeiteten Räumen. Dies ist der Grund, daß hier auf zwei rein botanische Werke hingewiesen sei, die für den Entomologen, aber auch ganz allgemein für den ökologisch und tiergeographisch über den amerikanischen Raum arbeitenden Zoologen von höchster Wichtigkeit sind.

R. Knapp schildert unter Beigabe zahlreicher Vegetationskarten und Vegetationsprofile die so überaus vielfältige Pflanzenwelt Nord- und Mittelamerikas, sowie der völlig aus dem Rahmen fallenden Hawaii-Inseln auf Grund eigener genauer Kenntnis in klarer und kurz gefaßter Weise, wobei die Zusammensetzung der einzelnen Pflanzengesellschaften ebenso eingehend behandelt wird wie die Bedeutung der Pflanzengesellschaften für den Menschen und ihre Veränderung durch die wirtschaftliche Nutzung. Ein sehr ausführliches Literaturverzeichnis beschließt den Band.

Auch der leider kürzlich verstorbene Verfasser des 2. Bandes, der Münchner Forstbotaniker K. Hueck, konnte sich im Laufe vieler Jahre einen umfassenden Überblick über die von ihm behandelten Wälder Südamerikas verschaffen, über ihre Zusammensetzung und ihre ökologischen Verhältnisse, der in dem vorliegenden Buch seinen Niederschlag findet. Es ist in erster Linie für den Forstmann geschrieben, weswegen die wirtschaftliche Bedeutung und die Nutzung der wichtigsten Holzarten besonders eingehend behandelt wird. Das Buch schildert aber auch die Zusammensetzung der einzelnen Waldtypen, die Wirkung der unterschiedlichen klimatischen Verhältnisse und vieles mehr, so daß der Benutzer einen umfassenden Überblick über die südamerikanischen Wälder aller in Frage kommenden Klimazonen erhält. Besonders sei auf die reiche, im Vergleich zum 1. Band sehr viel reichere Ausstattung mit instruktiven, in der Mehrzahl vom Verfasser selbst stammenden Vegetationsaufnahmen hingewiesen, die auch dem, der Südamerika nicht aus eigener Anschauung kennt, einen guten Eindruck der verschiedenen Wald- und Landschaftstypen vermitteln. Als Anhang werden am Schluß noch die waldfreien Gebiete Südamerikas kurz dargestellt, so daß das Buch, trotz seines Titels, einen Überblick über die gesamte Vegetation Südamerikas bietet, wenn auch mit dem Schwerpunkt bei den Wäldern. Auch hier ist ein gutes Literaturverzeichnis beigegeben. Es kann hier im Einzelnen nicht auf den reichen Inhalt der beiden Bände eingegangen werden, eine kritische Würdigung muß auch dem Botaniker und Forstmann vorbehalten bleiben. Für den über amerikanische Insekten arbeitenden Entomologen jeder Fachrichtung sind die beiden Bände aber jedenfalls eine Quelle der Anregungen und Hinweise, sowohl im Hinblick auf die Ökologie der Insekten, bezüglich der Kenntnis ihrer Lebensräume, als auch für jede zoogeographische Studie.

Wie beim Gustav-Fischer-Verlag nicht anders zu erwarten, ist die Ausstattung der Bücher in jeder Hinsicht zu loben, allerdings ist auch der Preis so hoch, daß für manchen Interessenten die Anschaffung unmöglich sein dürfte. W. Forster

Uvarov, B.: Grasshoppers and Locusts. A Handbook of General Acridology. 471 Seiten, 245 Abbildungen. Cambridge 1966. Preis 5 Pfund.

Eine ganze Reihe zur Überfamilie *Acridoidea* gehörender Heuschreckenarten hat auch heute noch in verschiedenen Gebieten der Erde eine außerordentlich ins Gewicht fallende Bedeutung als Schädlinge landwirtschaftlicher Kulturen. Trotz aller Bemühungen und Anwendung der verschiedensten Bekämpfungsverfahren gelang es bisher nicht, der Heuschreckengefahr in vielen der bedrohten Landstriche wirksam genug zu begegnen. Aus diesem Grunde muß der Untersuchung aller mit dem Schadauftreten von Heuschrecken zusammenhängenden Probleme auch weiterhin größte Beachtung geschenkt werden.

Um eine Grundlage für die Ausarbeitung neuer Bekämpfungsmethoden zu bekommen, ist es erforderlich, sich zunächst einmal einen Überblick über die bisherigen Kenntnisse hinsichtlich der Biologie, Ökologie sowie der zu den Massenwanderungen und damit zu Schadfolgen führenden Ursachen der Schadarten zu verschaffen. Diesem Zweck soll das vorliegende Handbuch dienen, das eine umfassende Darstellung über die *Acridoidea* gibt und sich schon deshalb nicht auf die Schadarten allein beschränken kann, weil diese im Erscheinungsbild, in den Lebensäußerungen wie auch in der Verbreitung nur im Gesamtrahmen der Gruppe zu verstehen sind. Von diesem Werk liegt der hier besprochene 1. Band vor, ein weiterer ist in Vorbereitung.

Im einzelnen werden im 1. Band u. a. behandelt die allgemeine Morphologie; das Integument; das Muskelsystem; das Verdauungssystem; die chemische Zusammensetzung des Heuschreckenkörpers bezüglich verschiedener Stoffe; der Fettkörper und seine Umwandlung; das Zirkulationssystem; das exkretorische, respiratorische, reproduktive und das Nervensystem; die neurosekretorischen und endokrinen Organe; die Sinnesorgane; die Tonerzeugung und -aufnahme; der Bau des Auges und seine Funktion; die Beziehungen zu Temperatur und Feuchtigkeit; das Ei und die Embryonalentwicklung; das Schlüpfen und die Entwicklung bis zum adulten Stadium unter Berücksichtigung der damit verbundenen körperlichen und physiologischen Veränderungen; die polymorphe Phase. Der Band schließt mit einer Einführung in die Taxonomie und einem Überblick über das System der *Acridoidea* unter Hinweis auf die Kennzeichen der Familien und Unterfamilien und Berücksichtigung der dazugehörigen Genera.

Ein reichhaltiges, qualitativ sehr gutes Abbildungsmaterial ergänzt die ausgezeichnete textliche Darstellung. Ein ausführliches Literaturverzeichnis gibt die Möglichkeit zur Orientierung über das bisher erschienene wichtigste Schrifttum über die *Acridoidea*.

Das vorliegende Werk vermittelt einen derartig differenzierten Überblick über die *Acridoidea*, daß es nicht nur für den Acridologen eine umfassende Arbeitsgrundlage, sondern darüber hinaus auch ein wertvolles Nachschlagewerk über Insektenprobleme verschiedenster Art darstellt und daher jedem an der Entomologie Interessierten zum Studium zu empfehlen ist.

F. Kühlhorn

Dirsh, V. M.: The African Genera of Acridoidea. 579 Seiten, 452 Abbildungen. Cambridge, published for the Anti-Locust Research Centre at the University Press, 1965. Preis 10 Pfund.

In dem vorliegenden Werk werden nach einer ausführlichen Besprechung der sonst in Abhandlungen solcher Art sehr vernachlässigten Terminologie sämtliche afrikanische *Acridoidea*-Genera beschrieben und die bis Ende 1958 aufgestellten Arten unter Hinweis auf deren geographische Verbreitung listenmäßig erfaßt. Jeder Gattungsbeschreibung sind ausgezeichnete Abbildungen von Vertretern dazugehöriger Arten angefügt. Bestimmungsschlüssel sowie kurze Diagnosen für die Familien und Unterfamilien machen das Buch besonders wertvoll und empfehlenswert, zumal es vorläufig noch kein modernes allgemeines Übersichtswerk über die *Acridoidea* gibt und der von H. B. Johnston veröffentlichte „Annoted Catalogue of African Grasshoppers" lediglich eine listenmäßige Zusammenfassung der bis 1956 bekannten afrikanischen Gattungen und Arten dieser Gruppe darstellt. F. Kühlhorn

Handbuch der Insektizidkunde. Bearbeitet von G. Ahrens, H. an der Lan, V. Cieleszky, A. Dénes, Wd. Eichler, H. Gäbler, O. Gebauer, A. Goos, G. Grümmer, W. Grund, E. Hahn, J. Hartisch, F. Hausschild, E. Heinisch, W. Kruel, G. Makara, P. Neubert, M. Přívora, E. Sándi, K. Ullrich. Herausgegeben von Wolfdietrich Eichler. 153 Abbildungen, 123 Tabellen und 149 chemische Formelbilder im Text, 756 Seiten. VEB Verlag Volk und Gesundheit, Berlin 1965. Preis MDN 96,—.

Mit der steigenden Bedeutung der Schädlingsbekämpfung sind in den letzten Jahrzehnten eine ganze Reihe neuer Bekämpfungsverfahren und eine bald nicht mehr zu übersehende Zahl von Insektiziden für jeweils spezielle Bekämpfungszwecke entwickelt worden. Die Herausgabe eines Übersichtswerkes über das Gesamtgebiet der Insektizidkunde entspricht daher dem Bedürfnis aller, die mit Fragen der Schädlingsbekämpfung befaßt sind. Das gilt vor allem für Landwirte, Veterinär- und Humanmediziner, Hygieniker, Biologen, Forstwirte und Schädlingsbekämpfer.

Das Gebiet der Insektizidkunde ist sehr komplex und hat daher Berührungspunkte mit Fachrichtungen verschiedenster Art. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit zu einer besonders ausgewogenen und übersichtlich gegliederten allgemeinverständlichen Darstellung des außerordentlich umfangreichen heterogenen Stoffes, da ein solches Buch ja sowohl für den Wissenschaftler als auch für den Praktiker bestimmt ist. Diesen Erfordernissen entspricht das vorliegende Werk in jeder Beziehung.

Dieses gliedert sich in die 5 Teile: Chemie und Anwendungstechnik der Insektizide; Insektizidanwendung gegen Pflanzen und Materialschädlinge; Anwendung der Insektizide in Parasitologie und Hygiene; Nachweismethoden; Mittelprüfung und Laboratoriumstechnik der Insektizidforschung; Biologische und physiologische Fragen der Insektizidanwendung. Aus der Fülle des darin berücksichtigten Stoffes können hier nur die wichtigsten behandelten Probleme erwähnt werden, und zwar sind das u. a.: Insektenbekämpfung und Chemie; Chemie der Insektizide; Konfektionierung

der insektiziden Handelspräparate; Ausbringungsverfahren und Gerätetechnik der Insektizidanwendung; Insektizidanwendung im Pflanzenschutz, Holzschutz, Forstschutz und Vorratsschutz; Insektizidanwendung zur Bekämpfung von Gesundheitsschädlingen und in der Veterinärmedizin; Chemische Makro- und Mikroanalytik von Insektiziden; Physikalische Prüfung insektizider Handelspräparate; Biologische Insektizidprüfung und biologischer Insektizidnachweis; Toxikologische Prüfung der Insektizide; Anwendung von radioaktiven Isotopen in der Insektizidforschung; Einrichtung von Insektizidlaboratorien und Insektenzuchten zur Insektizidprüfung; Der Wirkungsmechanismus der Insektizide bei Insekten; Resistenz der Insekten gegen Insektizide; Nebenwirkungen der Insektizide auf Pflanzen; Pharmakologische Wirkungen der Insektizide; die schädigende Wirkung von Insektiziden auf höhere Pflanzen und Mikroorganismen; Faunaschäden durch Insektizide; Toxizität der Insektizide für Warmblüter und Fische; Lebensmittelhygienische Probleme der Insektizidrückstände; Giftschutzbestimmungen für den Umgang mit Insektiziden; Arbeitsschutzmaßnahmen beim Umgang mit Insektiziden; Gegenmittel und Behandlung von Insektizidvergiftungen u. a.

Wie aus dieser Übersicht zu erkennen ist, ergeben sich außer den schon genannten auch Berührungspunkte zur Ökologie, Physiologie, Pharmakologie und Toxikologie.

Die textliche Darstellung, die ein reiches Material an Einzelbefunden und -daten berücksichtigt, wird in ausgezeichneter Weise durch zahlreiche Abbildungen, Diagramme und Tabellen ergänzt. Ein ausführliches Literaturverzeichnis gibt die Möglichkeit zur Orientierung über das wichtigste einschlägige Spezialschrifttum.

Das Buch stellt nicht nur ein Orientierungs- und Nachschlagewerk dar, sondern gibt darüber hinaus auch einen Überblick über Probleme, mit denen sich die Insektizidforschung in den kommenden Jahren zu beschäftigen haben wird. Es ist daher nicht nur dem Praktiker, sondern auch allen sich in irgendeinem Zusammenhang mit Insektizidproblemen beschäftigenden Wissenschaftlern sehr zum Studium zu empfehlen.

F. Kühlhorn

Forster, W. und Th. A. Wohlfahrt: Die Schmetterlinge Mitteleuropas. Band 4, Lieferungen 18 und 19. 64 Seiten, 8 Farbtafeln und zahlreiche Textfiguren. Franckh'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 1965/67. Preis je Lieferung 18,— DM.

In beiden Lieferungen werden die *Noctuidae* fortgesetzt. In Nr. 18 kommt die Unterfamilie *Hadeninae* zum Abschluß, worauf die *Amphipyrinae* den Rest dieser Lieferung und die ganze Nr. 19 füllen. Zum Abschluß kommt diese Gruppe damit noch nicht.

Der Textteil bringt die schon wiederholt als etwas kurz empfundenen Gattungs- und Artdiagnosen, denen bei schwer unterscheidbaren Formen zahlreiche Genitalabbildungen zur Ermöglichung einer sicheren Determination zugefügt werden. Gerade innerhalb dieser Gattungen treten eine Reihe von Artgruppen auf, die ein sicheres Auseinanderhalten ohne Heranziehung der Anatomie nicht gewährleisten. Referent glaubt, daß die gegebenen Unterlagen in Zusammenhang mit der Bebilderung ausrei-

chen, eine wirklich einwandfreie Bestimmung jedem einigermaßen erfahrenen Entomologen zu ermöglichen.

Die meisterhaft ausgeführten Tafeln stellen — wie bereits wiederholt lobend erwähnt — das Beste dar, was wir an Lepidopteren-Abbildungen besitzen. Sie ermöglichen es ohne weiteres, alle habituell unterscheidbaren Formen auseinanderzuhalten, zudem von stärker variierenden Spezies mehrere Exemplare abgebildet werden.

Leider muß immer wieder darauf hingewiesen werden, daß der schleppende Erscheinungsablauf den Wert des Werkes recht unangenehm beeinflußt. Gerade in der heutigen auch auf wissenschaftlichem Gebiet so überaus schnellebigen Zeit wird hierdurch die Homogenität erheblich beeinflußt.

Dem Verlag ist für die gute Ausstattung die Anerkennung nicht zu versagen. Franz Daniel

Freude, H., K. W. Harde, G. A. Lohse: Die Käfer Mitteleuropas. Band 9. 299 Seiten, zahlreiche Textabbildungen. Verlag Goecke & Evers, Krefeld 1966. Preis: Leinen geb. 45,— DM.

Als dritter Band des Käferbestimmungswerkes „Die Käfer Mitteleuropas" erschien der Band 9. Er behandelt die beiden phytophagen und nahe verwandten Familien *Cerambycidae* und *Chrysomelidae*.

Die Cerambyciden fanden ihren Bearbeiter in einem der Herausgeber des Bestimmungswerkes, Herrn Dr. K. W. Harde. Der Verfasser verstand es, in äußerst übersichtlicher Art einen Weg durch die etwa 250 mitteleuropäischen Bockkäfer zu weisen.

Den neuen Gesichtspunkten der Systematik entsprechend wird die Familie der *Cerambycidae* in sieben Unterfamilien eingeteilt, die *Parandrinae, Prioninae, Spondylinae, Aseminae, Lepturinae, Cerambycinae* und *Lamiinae*. In Reitters „Fauna Germanica" waren es zwei, die *Cerambycinae* und *Lamiinae*. Von der Unterteilung in Triben ist mit einer Ausnahme der *Lepturinae* abgesehen, einmal, da sich diese Unterteilung in der mitteleuropäischen Fauna durch die geringe Zahl der Gattungsvertreter meist erübrigt, zum andern aus sehr vernünftigen Gründen, da diese Abgrenzung, wie auch in anderen Coleopterenfamilien, sehr umstritten und unsicher ist. Die Tabellen, die zu diesen Unterfamilien, Gattungen und Arten führen, sind recht brauchbar und ermöglichen ein einwandfreies Bestimmen. Die Angaben der Fraß- und Brutpflanzen erleichtern das Sammeln und auch die Bestimmungsarbeit. Die beigegebenen Zeichnungen sind meist sehr schön und klar, doch bei einigen ist die Behaarung so betont, daß es eine sehr haarige Angelegenheit wird. So ist z. B. die feine flaumartige Behaarung von *Callimelum angulatum* (Schrk.) wie Borsten wiedergegeben und die Striche auf den Elytren täuschen Leisten vor, die gar nicht vorhanden sind.

Die *Chrysomelidae* bearbeitet Herr K. H. Mohr aus Halle. Im einleitenden Teil wird eine sehr schöne Übersicht der Morphologie, Lebensweise und Schädlichkeit gegeben. Daß dies nur gestreift werden konnte, ist klar, es könnte Bände füllen. Der Bestimmungsschlüssel führt zunächst sehr einfach zu den in Mitteleuropa vorkommenden 12 Unterfamilien. Die

Gattungen sind sehr charakteristisch beschrieben und leicht zu erkennen. Bei den Arten werden die Wirtspflanzen angegeben, wobei sich der Verfasser mit seiner Gründlichkeit verdient gemacht hat, was nicht nur von den Sammlern, sondern vor allem vom Pflanzenschutz freudig begrüßt werden wird. Im Unterschied zur vorhergehenden Familie *Cerambycidae* finden sich bei den Chrysomeliden Aberrationsspektren, aber erfreulicherweise keine solchen Namen. Diese Aberrationsspektren wurden bei ersteren bewußt weggelassen, dienen jedoch hier bei in der Färbung sehr variablen Arten der Erleichterung beim Bestimmen. Waren bei den Cerambyciden Genitalabbildungen nicht nötig, so sind bei den Chrysomeliden die Fußspalten damit gefüllt. Ein Bestimmen ohne die Heranziehung des Aedoeagus ist bei den Chrysomeliden vielfach nicht möglich oder sehr unsicher, doch ist der Aedoeagus meist so artspezifisch gebildet, daß das Arbeiten damit keine großen Schwierigkeiten bereitet. Diese Genitalabbildungen sind sehr gut gelungen und ermöglichen es, die Art zu erkennen. Leider erschwert die Art der Abbildungen an den Fußleisten, die dem ganzen Bestimmungswerk eigen ist, manchmal das Finden einer Art, denn die Nummer, z. B. bei einem Vergleich der Abbildung mit einem Präparat, muß man erst wieder im Text suchen, um den Artnamen zu finden. Wären die Fußleisten beschriftet, so käme man öfters viel schneller zum Ziel. Die beiden altbekannten Gattungen *Chrysomela* und *Chrysochloa* werden wieder getrennt aufgeführt. *Chrysochloa* wurde zwar von Bechyné zu *Oreina* Chevr. synonym gestellt und als Untergattung zur Gattung *Oreina* gefügt. Diese beiden Gattungen sind in Mitteleuropa so eingebürgert und vereinfachen derart die Arbeit, daß es einer Revolution gleichkommen würde, wäre in diesen mitteleuropäischen Bestimmungstabellen nur die Gattung *Oreina* aufgeführt. Dies entspricht zwar nicht den Regeln der internationalen Nomenklatur, dürfte aber durch ihre Nützlichkeit die augenblickliche Verfehlung überwiegen, bis in die vielen Rassen Klarheit gebracht wird, was an und für sich ein sehr heißes Eisen darstellt. Zu *Phytodecta holdhausi* Leeder und *kaufmanni* Mill. soll gesagt sein, daß letztere den Tauernhauptkamm nicht übersteigt, erstere von mir bereits 1953 in den Bayerischen Kalkalpen nachgewiesen wurde (Scherer, 1959, Nachrichtenbl. Bayer. Ent. 8: 62). Konservativ ist der Verfasser auch mit den Halticinen-Gattungen *Crepidodera* und *Chalcoides* vorgegangen. Der Genotypus von *Crepidodera* (1844) ist *nitidula,* welche ein Vertreter der Gattung *Chalcoides* (1859) ist. So ist *Chalcoides* synonym zu *Crepidodera.* Die Gattung *Asiorestia* Jacobson (1925) war synonym zu *Crepidodera* (Hincks, 1952, Soc. Brit. Ent., Jour. 4: 113). So müßten alle *Chalcoides*-Arten unter der Gattungsbezeichnung *Crepidodera* stehen und alle *Crepidodera*-Arten unter *Asiorestia.* Dies ändert jedoch nichts an der Güte und Gründlichkeit der Tabellen, die es jedem Interessierten leicht machen dürften, in die Arten der Chrysomeliden einzudringen.

Am Ende des 9. Bandes ist ein Namensverzeichnis der behandelten Cerambyciden und Chrysomeliden angefügt, dem ein solches aller erwähnten Pflanzen folgt. Letzteres ist fast ein Drittel so lang wie das der Käfernamen, was nicht nur für die gute Durchforschung dieser beiden Coleopteren-Familien, sondern auch für die Aufgeschlossenheit der Bearbeitung

dieses Bandes spricht. Die Tiere werden nicht als Sammlungsobjekte betrachtet, sondern in ihrer natürlichen Umgebung gesehen.

Leider ist der Preis dieses Bandes durch die erhöhten Druckkosten erheblich gestiegen.

Den Herausgebern wie den Verfassern darf man zu diesem neunten Band gratulieren. Wir hoffen, daß die weiteren Bände bald in gleicher Qualität erscheinen; dann ist diesem Werk ein Platz in allen naturwissenschaftlich interessierten Bibliotheken sicher. G. Scherer

Piechocki, Rudolf: Makroskopische Präparationstechnik (Leitfaden für das Sammeln, Präparieren und Konservieren). Teil II: Wirbellose. 8 . 339 Seiten, 155 Abbildungen im Text, 2 Tabellen. Akademische Verlagsgesellschaft Geest u. Portig K.-G., Leipzig, 1966. Preis geb. 32,— MDN.

Wer niedere Tiere zu sammeln hat, wird dankbar anerkennen, daß hier in handlicher und übersichtlicher Form die Methoden des Sammelns, Präparierens und Konservierens aller niedriger Tiergruppen zusammengestellt sind. Natürlich kann man von einem Buch dieses Umfangs nicht erwarten, daß alle Methoden vollständig beschrieben werden oder daß die oft nur für eine einzelne Tierart ausgearbeitete Technik wiedergegeben wird. Diesen Wünschen kommt ein ausführliches Verzeichnis entsprechender Autoren und Zitate entgegen. Das Werk bringt vielmehr eine Übersicht der gebräuchlichen, verbreiteter angewandten Methodik.

In allgemeiner Form wird zunächst das Sammeln von Land-, Boden-, Wasser- und Höhlentieren behandelt, wobei die entsprechenden Geräte beschrieben werden. Sodann folgt ein Abschnitt über das Betäuben und Fixieren und schließlich wird die Technik der Aufbewahrung und des Transports dargestellt. Im folgenden speziellen Teil werden die Tiergruppen in systematischer Reihenfolge von den Schwämmen *(Porifera)* bis hinauf zu den Manteltieren *(Tunicata)* behandelt. Wie im allgemeinen Teil gliedert sich die Darstellung in die Beschreibung des Sammelns, Konservierens und Aufbewahrens. Zu jedem Abschnitt werden wiederum die besonderen Geräte, Chemikalien, Präparationstechniken und Arbeitsweisen beschrieben. Außerdem unterstützen zahlreiche Abbildungen die leichte Verständlichkeit der Beschreibung. Für den in der Tiersystematik nicht so Bewanderten sind jeder Gruppe Abbildungen wichtiger und charakteristischer Vertreter beigegeben. Durch die Auswertung der bis in die jüngste Zeit reichenden Literatur sind die modernsten Methoden berücksichtigt worden.

Jeder Fachzoologe, Lehrer, Student und auch der interessierte Laie wird, wenn er sich mit dem Sammeln von Tieren und ihrer anschließenden Behandlung befaßt, mit Nutzen nach diesem Buch greifen und daraus alles Notwendige erfahren, aber auch allerlei Anregung erhalten. Das Buch erfüllt zweifellos eine sehr wichtige Aufgabe und kann darum nur weiter empfohlen werden. W. Dierl

Eisner, C., Parnassiiden-Typen in der Sammlung J. C. Eisner. Zool. Verhandel., No. 81. Leiden 1966. 190 pp, 84 tt.

Obwohl das vorliegende Werk keine neuen Forschungsergebnisse enthält, sondern nur Ergänzungen und Zusammenfassungen der früheren

Publikationen bietet, ist es doch von großer Bedeutung und so wurde sein Erscheinen in den interessierten Kreisen mit Ungeduld erwartet.

Nach einer kurzen Einleitung, in der der Autor in gut gelungener Form seinen Werdegang als Parnassiologe schildert, bringt er eine Liste der zahlreichen *Parnassiidae*-Typen, die sich in seiner außerordentlich reichhaltigen Spezialsammlung befinden, wobei von diesen Typen, soweit sie nicht bereits früher abgebildet wurden, auf 84 Tafeln Fotos gebracht werden. Eine Ausnahme bilden individuelle Abweichungen, die sich meist auch mit Worten gut definieren lassen. Dann folgt ein Literaturverzeichnis, welches die Erscheinungsdaten der Publikationen enthält, die in der Typen-Liste, wie auch in „Parnassiana" und „Parnassiana nova" erwähnt sind. Ein abschließendes Kapitel bringt einen alphabetisch geordneten „Index", der vom Autor in seinen Werken behandelten Arten und Formen. Außerdem ist das Werk mit einem Titelblatt geschmückt, das eine farbige Aufnahme eines Zwitters von *Tadumia (Eukoramius) autocrator* Avin. bringt, der sich in der Sammlung des Autors befindet.

Die zahlreichen Abbildungen der Typen, die das Werk bringt, bilden eine höchst erwünschte Ergänzung zu den früher erschienenen Beschreibungen, zumal auch die beste Beschreibung eine Abbildung nicht ersetzen und den allgemeinen Habitus des Falters nicht wiedergeben kann. Das sorgfältig zusammengestellte Literaturverzeichnis bietet eine sehr erwünschte Ergänzung zu dem Typen-Verzeichnis und wird auch sonst manche gute Dienste leisten, zumal eine Aufstellung der parnassiologischen Literatur der Neuzeit nicht vorhanden ist. Der weiter folgende „Index" ist nicht nur von großer Bedeutung, sondern er ist zu einem direkten Bedürfnis geworden: die zahlreichen Publikationen von E i s n e r , die hauptsächlich in den 6 Bänden der „Parnassiana" und in 38 Lieferungen der „Parnassiana nova" erschienen sind, sind in diesen Publikationen zerstreut, die Behandlung derselben Art oder Unterart wiederholt sich oft mehrfach in den verschiedenen „Kritischen Revisionen", so daß ein Auffinden der benötigten Stellen sehr zeitraubend und mit großen Schwierigkeiten verbunden ist. Diese Schwierigkeiten werden jetzt durch den „Index" behoben — die nötigen Hinweise bekommt man auf den ersten Blick.

Die Ausstattung des Buches läßt nichts Besseres zu wünschen übrig. Die Aufnahmen auf den Tafeln sind gut und deutlich, das Typenverzeichnis, wie auch der „Index", sind sorgfältig durchgearbeitet und gut übersichtlich zusammengestellt. Man kann Herrn E i s n e r zu seinem Werk nur beglückwünschen. Damit hat er eine wirklich wichtige und nützliche Arbeit geleistet, für die ihm jeder, der sich mehr oder weniger eingehend mit den *Parnassiidae* befaßt, zu großem Dank verpflichtet sein wird.

Leo S h e l j u z h k o

ANHANG

Tafeln und Tafelerklärungen

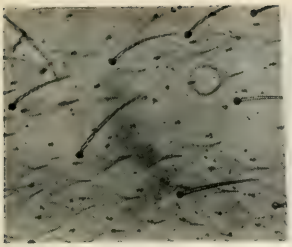
(Tafeln I—VII)

Erklärung zu Tafel I

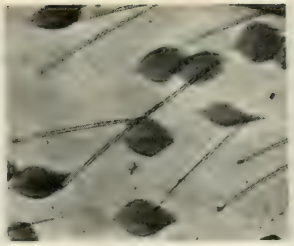
Borsten auf der Unterseite des Vorderflügels von Arten der Gattung *Parnassius* Latr. zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr (etwa 40 ×).

Fig. 1: *P. mnemosyne hassicus* (♂ IV).
Fig. 2: *P. honrathi honrathi* (♂ A).
Fig. 3: *P. phoebus sacerdos* (♂ A). Borsten lang.
Fig. 4: *P. phoebus dakotaensis* (♂ A). Borsten kurz.
Fig. 5: *P. actius caesar* (♂ A). Borsten zur Flügelwurzel zeigend.
Fig. 6: *P. jacquemontii mercurius* (♂ A).
Fig. 7: *P. epaphus cachemiriensis* (♂ I).[1])
Fig. 8: *P. nomion nomion* (♂ A). Borsten lang und kräftig.[2])
Fig. 9: *P. delphius albulus* (♂ I).
Fig. 10: *P. stoliczkanus stoliczkanus* (♂ A, Präp. 1). Borsten zur Flügelwurzel zeigend.
Fig. 11: *P. autocrator* (♂ A).
Fig. 12: *P. acco tagalangi* (♂ II, Präp. 2).
Fig. 13: *P. szechenyii kansuensis* (♂ A). Linker Vorderflügel.
Fig. 14: *P. hardwickei pundjabensis* (♂ A). Flügel borstenfrei.
Fig. 15: *P. simo albifer* (♂ A).[1]) Borsten zahlreich und sehr dünn.

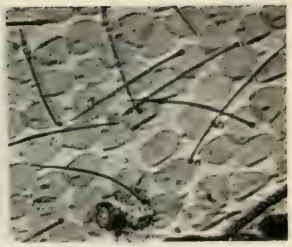
[1]) In der rechten oberen Ecke ist m_3 sichtbar.
[2]) In der linken oberen Ecke ist die hzr sichtbar.



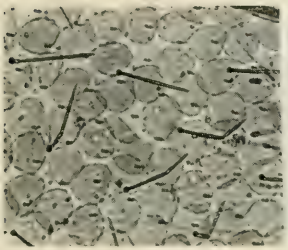
1



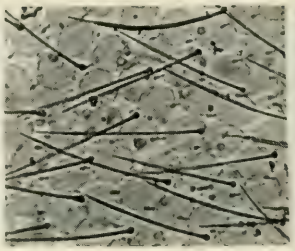
2



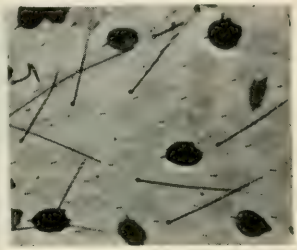
3



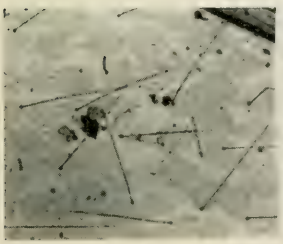
4



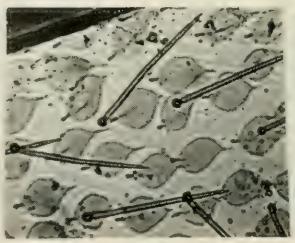
5



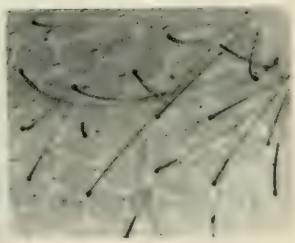
6



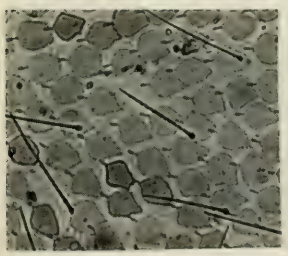
7



8

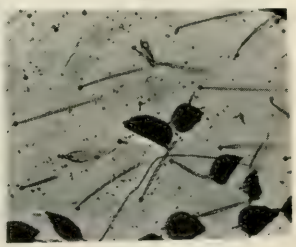


9

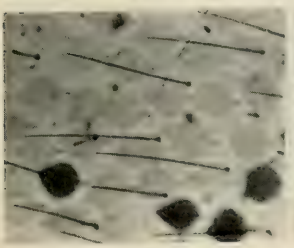


10

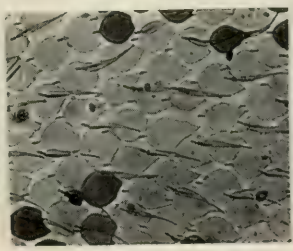
11



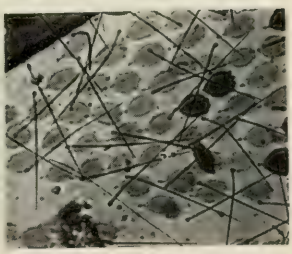
12



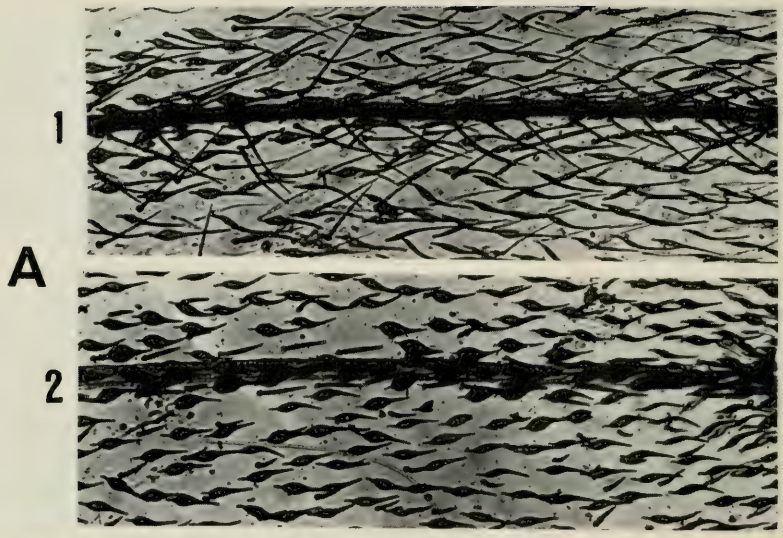
13

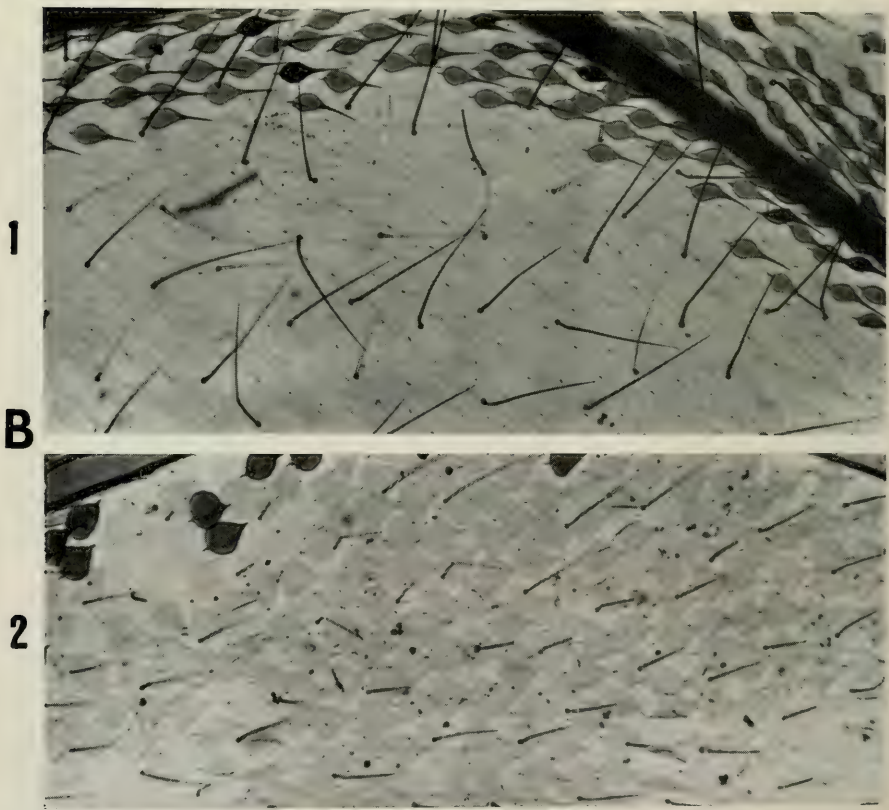


14



15


1
m2
A
2
m2


1
B
2

Erklärung zu Tafel II

Borsten auf der Unterseite des Vorderflügels von *P. stubbendorfi koyaensis* (♂ I) — lange Borsten — und von *P. clodius clodius* (♂ A) — kurze Borsten — (etwa 40 ×).

A. Borsten in der Marginalbinde nahe m_2.
Fig. 1: *P. stubbendorfi koyaensis.*
Fig. 2: *P. clodius clodius.*

B. Borsten zwischen m_3 und cu_1 nahe der hzr.
Fig. 1: *P. stubbendorfi koyaensis.*
Fig. 2: *P. clodius clodius.*

Erklärung zu Tafel III

Fig. 1: *Diaphora afghanistanensis* sp. n. ♂, Holotypus. Afghanistan, Hazaradjat, Koh-i-Baba, Pandjao Umgebung, 2500 m, 26. VI. bis 1. VII. 1961, G. Ebert leg.

Fig. 2: *Diaphora turensis* Ersch. ♂. Afghanistan, Herat, 970 m, 25. IV. 1956, H. G. Amsel leg.

Fig. 3: *Diaphora turensis* Ersch. ♂. Umgebung Dscharkent, Ili Gebiet, coll. Tancré.

Fig. 4: *Micrarctia variabilis* sp. n. ♂, Holotypus. Afghanistan, Anjuman Paß, 3900—4300 m, 8.—12. August 1963, K. Omoto leg.

Fig. 5: *Micrarctia variabilis* sp. n. ♀, Allotypus. Afghanistan, Anjuman Paß, 3900—4300 m, 8.—12. August 1963, K. Omoto leg.

Fig. 6—13: *Micrarctia variabilis* sp. n. ♂♂, Paratypen. Afghanistan, Anjuman Paß, 3900—4300 m, 8.—12. August 1963, K. Omoto leg.

Fig. 14—16: *Micrarctia variabilis* sp. n. ♂♂. Paratypen. Afghanistan, Badakhshan merid., Bela Kuran, 2900 m, 12.—29. Juli 1963, K. Omoto leg.

1
2
3

4
5
6

7
8
9

10
11
12

13
14
15

16

1
2

Erklärung zu Tafel IV

Fig. 1: *Phaloë cruenta vogli* ssp. n. ♂, Holotypus. Venezuela, Maracay, VIII. 1934, leg. Pater C. V o g l, in Zoologischer Staatssammlung München.

Fig. 2: *Phaloë cruenta vogli* ssp. n., ♀, Allotypus. Venezuela, Caracas, Berg Avila, XI.—XII. 1936, leg. Pater C. V o g l, in Zoologischer Staatssammlung München.

Erklärung zu Tafel V

Fig. 1: *Anaea hirta* Weym., ♂, Brasilia, Parana. (Nat. Größe)
Fig. 2: Unterseite von Fig. 1.
Fig. 3: *Anaea hirta* Weym., ♀, Allotypus, Brasilia, Parana. (Nat. Größe)
Fig. 4: Unterseite von Fig. 3.

1

2

3

4

1

2

Erklärung zu Tafel VI

Fig. 1: *Anaea pasibula* Dbldy., ♂, Colombia, Cali, 1000 m, 16. 9. 1962. (Nat. Größe)

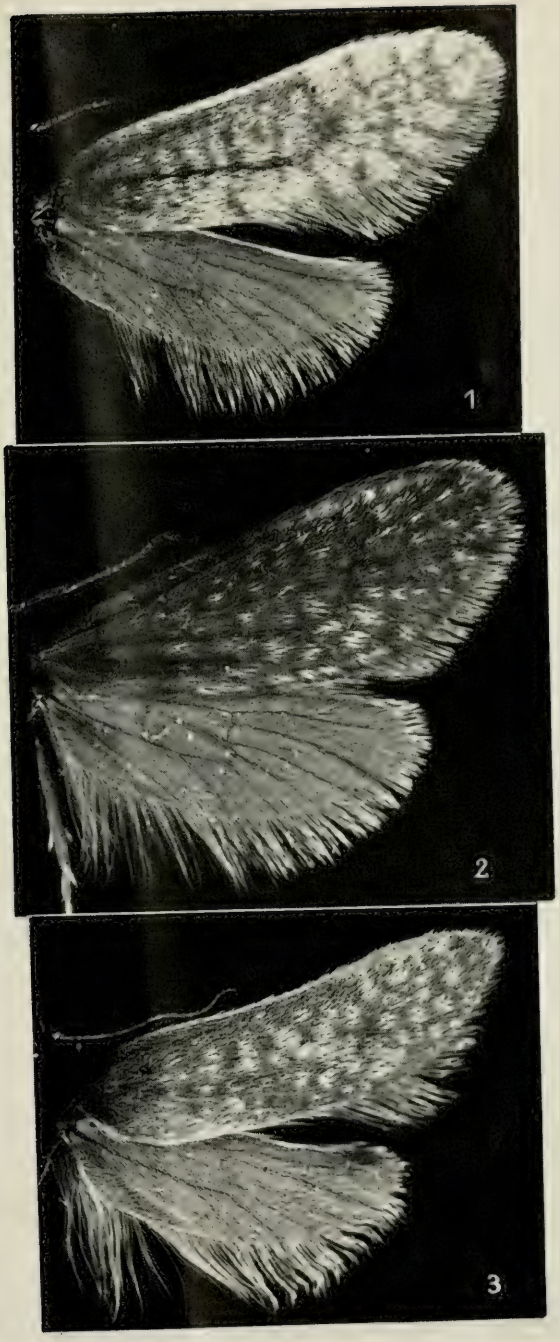
Fig. 2: *Anaea pasibula* Dbldy., ♀, Colombia, Caucatal, Cali, 1000 m. (Nat. Größe)

Erklärung zu Tafel VII

Fig. 1: *Solenobia generosensis* Sauter. Traunstein, Oberösterreich, 18. IV. 1964, ex 1., leg. W. Schätz. Coll. ZSM. Vergr. 15:1.

Fig. 2: *Solenobia charlottae* Meier. Paratypus. Knittelfeld Umg., 600 m, Steiermark, 17. V. 1956, leg. H. Meier. Coll. Daniel. Vergr. 15:1.

Fig. 3: *Solenobia klimeschi* Sieder. Paratypus. Lienzer Dolomiten, 2300 m, 3. IV. 1951, leg. Sieder. Coll. Sieder. Vergr. 15:1.


1
2
3

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01268 8198